SÉRIE A, N° 1140
N° D'ORDRE : 1164

THÈSES

PRÉSENTÉES A

LA FACULTE DES SCIENCES DE L'UNIVERSITE DE PARIS

POUR OBTENIR

LE TITRE DE DOCTORAT D'UNIVERSITÉ

par

Samy GORGY

1re THESE. — **Les pêcheries et le milieu marin dans le secteur méditerranéen de la République Arabe Unie.**

2e THESE. — **Contribution à l'étude du milieu marin et de la pêche en Mer Rouge (secteur de la République Arabe Unie).**

Soutenues le 3 novembre 1965 devant la Commission d'examen

MM. DEVILLERS, *Président*
BOCQUET, TCHERNIA } *Examinateurs*

PARIS
INSTITUT SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE DES PÊCHES MARITIMES
59, avenue Raymond-Poincaré

1966

Série A, N° 1140
N° d'ordre : 1164

THÈSES

PRÉSENTÉES A

LA FACULTE DES SCIENCES DE L'UNIVERSITE DE PARIS

POUR OBTENIR

LE TITRE DE DOCTORAT D'UNIVERSITÉ

par

Samy GORGY

1re THESE. — **Les pêcheries et le milieu marin dans le secteur méditerranéen de la République Arabe Unie.**

2e THESE. — **Contribution à l'étude du milieu marin et de la pêche en Mer Rouge (secteur de la République Arabe Unie).**

Soutenues le 3 novembre 1965 devant la Commission d'examen

MM. DEVILLERS, *Président*

BOCQUET, TCHERNIA } *Examinateurs*

PARIS

INSTITUT SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE DES PÊCHES MARITIMES

59, avenue Raymond-Poincaré

1966

FACULTE DES SCIENCES DE L'UNIVERSITE DE PARIS

PROFESSEURS

Doyen..... M. ZAMANSKY

MM.	BRELOT	T	Analyse supérieure
	PRENANT	T	Anatomie et Histolog. comp.
	GRASSÉ	T	Evolution des êtres organisés
	PRÉVOST	T	Chimie organique
	WYART	T	Minéralo. et Cristallogr.
	TEISSIER	T	Zoologie
	MANGENOT	T	Biologie végétale (Orsay)
	AUGER	T	Physique quant. et Relativité
	MONNIER	T	Physiologie générale
	PIVETEAU	T	Paléontologie
	ROCARD	T	Physique (ENS)
	CARTAN	T	Mathématiques (ENS)
	LAFFITTE	T	Chimie générale
	N...	T	Géométrie supérieure
	COULOMB	T	Thysique du globe
Mlle	COUSIN	T	Biologie animale (SPCN)
MM.	CHRÉTIEN	T	Chimie minérale
	BOCQUET	T	Zoologie
	KASTLER	T	Physique (ENS)
	EPHRUSSI	T	Génétique
	RIVIÈRE	T	Géologie (SPCN) et Sédiment. (Orsay)
	GAUTHERET	T	Biologie végétale (PCB)
	LUCAS R.	T	Recherches physiques
	THOMAS A.	T	Biologie cellulaire
	ARNULF	T	Optique appliquée
	MORAND	T	Physique enseignement
	SOLEILLET	T	Physique (PCB)
	FORTIER	T	Mécanique expér. des fluides
	DRACH	T	Zoologie
	QUENEY	T	Météo. et Dynamique atmosph.
	GALLIEN	T	Embryologie
	EICHORN	T	Botanique
	DE CUGNAC	T	Biologie végétale (SPCN)
Mlle	CAUCHOIS	T	Chimie physique
MM.	THELLIER	T	Physique du globe
	L'HÉRITIER	T	Biologie générale (Orsay)
	GRIVET	T	Radioélectricité (Orsay)
	PONCIN	T	Mécanique générale
	DUBREIL	T	Arithm. et Théorie des nombr.
	QUELET	T	Chimie organique
	CAGNIARD	T	Géophysique appliquée
	CHAMPETIER	T	Chimie macromoléculaire
	CUVILLIER	T	Micropaléontologie
	JUNG	T	Géologie
	TRILLAT	T	Microscopie. Diffrac. électro.
	WIEMANN	T	Chimie organ. et structur.
	JACQUINOT	T	Spectroscop. et Phys. céleste (Orsay)
	VASSY	T	Physique de l'atmosphère
	DESTOUCHES	T	Théorie physique
	AMIEL	T	Chimie générale
	HOCART	T	Minéralogie. Cristallogr.
	MATHIEU J. P.	T	Physique optique
	COUTEAUX	T	Cytologie
	MAY	T	Zoologie
	CHOQUET	T	Théorie des fonctions et topologie
	FELDMANN	T	Biologie végétale marine
	GUINIER	T	Physique des solides (Orsay)
	JOST	T	Physiologie comparée
	FORTET	T	Calcul des probabilités et Physique mathématique
	SCHWARTZ	T	Calcul différ. et intégral
	CHOUARD	T	Physiologie végétale
	MALAVARD	T	Aviation (Techn. aéronaut.)
	NORMANT	T	Synthèse organique
	BÉNARD	T	Chimie minérale
	BUVAT	T	Botanique (ENS)
	DUGUÉ	T	Statistique mathématique
	SOULAIRAC	T	Psychophysiologie
	ULRICH	T	Physiologie végét. appliq.
	MARÉCHAL	T	Optique théor. et appliq.
	KIRRMANN	T	Théories chimiques
	CHADEFAUD	T	Botanique
Mlle	LE BRETON	T	Physiologie de la nutrition
MM.	LELONG	T	Applic. de l'Analyse à la Géom.
	DEVILLERS	T	Anatomie. Histologie compar.
	EHRESMANN	T	Topologie algébrique
	FRANCON	T	Physique (SPCN)
	GLANGEAUD	T	Géographie phys. et Géologie
	DODEMENT	T	Mathématiques (MGP)
	PISOT	T	Techn. math. de la Physique
	ROCH	T	Géologie
	SCHATZMANN	T	Astrophysique
	TERMIER	T	Géologie générale
	ZAMANSKY	T	Mathématiques générales
	LENNUIER	T	Physique (MGP)
	RIZET	T	Génétique (Orsay)
	ROUTHIER	T	Géologie appliquée
Mme	TONNELAT	T	Physique théorique
MM.	DIXMIER	T	Mathématiques (MPC)
	SOUCHAY	T	Chimie générale
	AIGRAIN	T	Electrotechn. générale
	BRUSSET	T	Chimie systématique
	LEVY M.	T	Physique théor. des hautes énergies (Orsay)
Mme	CHAIX	T	Chimie biologique
Mme	HUREL-PY	T	Biologie végétale (PCB)
MM.	PANNETIER	T	Chimie générale
	BRUN	T	Mécanique des fluides I
	LEDERER	T	Chimie biologique (Orsay)
Mme	DUBREIL	T	Mathématiques (Agrég.)
Mme	LELONG	T	Mathématiques II (ENS)
MM.	BELLAIR	T	Géologie (SPCN)
	COTTE	T	Physique Electricité
	DUBOIS J. E.	T	Chimie organique
	LAMOTTE	T	Zoologie (ENS)
	MICHEL A.	T	Chimie minérale (Orsay)
	OLMER	T	Energétique générale
	ROUAULT	T	Electricité (Orsay)
	GAUTHIER	T	Mécanique appliquée
	BARCHEWITZ	T	Chimie physique
	BROSSEL	T	Physique atomique
	BUSER	T	Physiologie comparée
	CAMUS	T	Physio. végétale
	CASTAING	T	Physique II. Thermo. (Orsay)
	CURIEN	T	Minéralogie et Cristallogr.
	MOYSE	T	Physiologie végétale (Orsay)
Mme	CHARNIAUX-COTTON	T	Evolution des êtres organisés

MM.	POSSOMPES	T	Zoologie
	PULLMANN	T	Chimie quantique
	TEILLAC	T	Physique nucléaire. Radioact. (Orsay)
	TONNELAT	T	Biologie physico-chim. (Orsay)
	VILLE	T	Econométrie
	WILLEMART	T	Chimie (PCB)
	DODE	T	Chimie (Orsay)
	FREYMANN	T	Recherches physiques
	GUINOCHET	T	Biologie végét. (SPCN) (Orsay)
	ROLLET	T	Chimie minérale
M^lle	JOSIEN	T	Chimie (SPCN)
MM.	CHEVALLEY	T	Géométrie algébrique. Théorie des groupes
	ARNOULT	T	Electronique (Orsay)
	CHAPELLE	T	Physique I (Orsay)
	DELANGE	T	Mathématiques I (Orsay)
	DENY	T	Mathém. génér. (Orsay)
	GERMAIN	T	Mécaniq. théor. des fluides
	LUCAS	T	Géologie
	ALLARD	T	Chimie physique
	BERTHELOT	T	Phys. des particules fondam. (Orsay)
	BRICARD	T	Météo. et Phys. de l'atmosph.
M^me	ALBE-FESSARD	T	Psychophysiologie
MM.	FRIEDEL	T	Physique des solides (Orsay)
	JULIA M.	T	Etude des Molécul. complexes
	LENDER	T	Biologie animale (SPCN) (Orsay)
	MAGAT	T	Physico-chimie des radioélém.
M^lle	QUINTIN	T	Electrochimie
MM.	MONOD	T	Chimie du métabolisme
	BENOIT	T	Physiol. animale (Orsay)
	DE POSEEL	T	Analyse numérique
	CHARLOT	T	Chimie analytique
	LEMÉE	T	Ecologie végétale (Orsay)
	GUÉRIN	T	Chimie (MPC) (Orsay)
	CHATELET	T	Chimie (PCB)
	JEAN	T	Physiol. nucléaire (Orsay)
	MATTLER	T	Physique (SPCN)
	BERGERARD	T	Zoologie (Orsay)
	BERTEIN	T	Electronique (Orsay)
	BOUISSIÈRES	T	Radiochimie
M^me	COUTURE	T	Thermodynam. et Méca. physique
MM.	ELLENBERGER	T	Géologie des grandes régions du globe (Orsay)
	FRANC	T	Biologie animale (PCB)
	SCHNELL		Botanique tropicale
	STLKOWSKI	T	Physiologie végétale
	ACHER	T	Chimie biologique
	BAUDOIN	T	Biologie animale (PCB)
	BEAUMONT		Biologie animale (SPCN)
	BLAMONT		Géophysique ionosphère
	BOUREAU	T	Botanique
	CURIE D.		Physique (MGP)
	DURAND DELGA	T	Géologie
	FRÉON	T	Chimie organique (Orsay)
	HELLER	T	Physiologie végétale
	TORTRAT	T	Calcul des probabilités
	CAILLEUX	T	Géologie (SPCN)
	MAGNAN		Physique Electricité
	DAUDEL	T	Mécan. ondul. appliqu. à Chimie théor. et Phys. nucl.
M^lle	FOURCROY		Biologie végétale (SPCN)
M^me	CHOQUET-BRUHAT	T	Mécanique analytique et Mécanique céleste.
M^lle	VEIL	T	Physiologie générale
MM.	LWOFF	T	Microbiologie
	SIESTRUNCK	T	Mécan. phys. et expérimentale
	LACOMBE	T	Métallurg. métaux nucléaires (Orsay)
	BROCHARD	T	Physique (PCB) (Orsay)
	CABANNES	T	Mécanique générale
	LESIEUR	T	Mathématiques I (Orsay)
	MAZET	T	Mécanique générale (Orsay)
	CAIRE		Géographie phys. et Géolologie dynamique
	COMOLET		Mécan. des fluides
	CORABŒUF	T	Physiologie animale (Orsay)
	DELLOUE	T	Physique de l'exosphère
	GORENFLOT		Botanique II (Orsay)
	HOUILLON		Biologie animale (PCB)
	JULLIEN J.		Chimie (SPCN) (Orsay)
	MALGRANGE	T	Technique mathém. de la Phys. (Orsay)
	OLIVIER		Anthropologie
	NOZERAN	T	Botanique II (Orsay)
	BLANC-LAPIERRE	T	Physique (ENS) (Orsay)
	CHEVAUGEON	T	Botanique (Orsay)
	KAHANE	T	Mathématiques (Orsay)
	SAMUEL	T	Mathématique (ENS fémin.)
	KOURGANOFF	T	Astronomie (Orsay)
	THIRY	T	Mécanique céleste
	ABELES		Physique (SPCN)
	AMAT	T	Physique (PCB)
	AUBOIN	T	Géologie
M^me	BENOIT-GUEUTAL	T	Physique nucléaire et Radioactiv. (Orsay)
MM.	BOUGIS		Biologie marine (Villefranche-sur-Mer)
	BRUHAT	T	Mathématiques (MPC)
	BRUNN	T	Géologie historique (Orsay)
	CHABBAL	T	Physique (MGP) (Orsay)
	DEHEUVELS	T	Mathématique propédeutique
	D'ESPAGNAT	T	Physique théorique (Orsay)
	FURON	T	Géologie (SPCN)
M^me	GANS	T	Génétique
MM.	GENEVES		Biologie végétale (PCB)
	GUILBERT		Physique (CUS Orléans)
	HUPE	T	Pétrographie
	HOLLANDE	T	Biologie générale
	LIONS	T	Analyse numérique
	MAITTÉ	T	Chimie (PCB)
	MEYER		Physique propédeutique
	NICOLAS		Géologie appliquée
	PANIGEL		Biologie générale
	RAVIER		Pétrographie
	ROSEAU	T	Méca. théor. des fluides
	ROUBINE		Electronique
	SILBER	T	Chimie (PCB)
	UEBERSFELD	T	Electronique
	YVON	T	Théories physiques
	HERVÉ	T	Mathématiques
	NÉRON	T	Mathématiques (MPC) (Orsay)
M^me	PECKER WIMEL	T	Astrophysique
MM.	BALKANSKY		Physique (MPC)
	LE CORRE	T	Electricité
	DELCROIX	T	Physique théorique (Orsay)
	GOURDIN		Physique théorique des hautes énergies (Orsay)
	LEHMANN	T	Phys. exp. des hautes énergies
	NATAF	T	Physique nucléaire et Radioactivité (Orsay)
	ECHALIER		Biologie animale (PCB)
	BARRAUD		Physiologie cellulaire
	LIORET		Physiologie végét. (Orsay)
	DARS		Géologie structurale et Géologie appliq.
	CAMEFORT	T	Botanique (Agrégation)
	VICHNIEWSKY	T	Mécanique industrielle

	Blaquière		Electronique (Orsay)
	Arnous	T	Physique théorique
	Tatibouet		Chimie (CSU Orléans)
	Malliavin	T	Math. propéd. (Orsay)
	Gaudemar		Chimie propéd.
	Perez y Jorba		Physique expér. des hautes énergies (Orsay)
	David	T	Chimie (Agrég. Orsay)
	Brousse	T	Mécanique théorique
	Rosch	T	Astronomie
	Guy	T	Physique expérimentale
	Lazard		Mathématiques (MPC)
	Morel Pier.		Physique (MPC)
	Arsac		Programmation
	Lefebvre		Chimie (MPC)
	Chapeville		Biochimie
	Benoit		Physique (CPEM)
	Rio		Chimie (CPEM)
	Jauzein		Géologie (ENS)
	Prévost Geo.		Biologie végétale (CPEM)
	Favard P.		Biologie animale (CPEM)
	Vilkas		Chimie (CPEM)
Mlle	Ficini		Chimie (CPEM)
MM.	Lequeux		Astronomie
	Cohen Tannoudji		Physique (MPC)
	Tavernier		Physique (CPEM)
Mme	Roizen		Physique (CPEM)
MM.	Durand M.		Biologie animale (SPCN)
	Pascaud		Physiologie
Mme	Petit		Biologie animale (CPEM)
MM.	Brousse		Géologie (Orsay)
	Cagniac		Physique (Agrég. Orsay)
	Leberre		Zoologie (Orsay)
	Scheffer		Microbiologie (Orsay)
	de Gennes		Physique des solides (Orsay)
	Riou		Phys. nucléaire expér. (Orsay)
	Clauser		Chimil biologique (Orsay)
	Chevalier		Physiologie animale (Orsay)
	Jancovici		Physique atomique (Orsay)
	Falk-Vairant		Physique nucléaire (Orsay)
	Fetizon		Chimie propédeutique (Orsay)
	Cerf		Mathématiques (Orsay)
	Lurcat		Physique
	Rigaudy		Chimie (SPCN)
	Sigwalt		Chimie (SPCN)
	Fournet		Electricité générale
	Collongues		Chimie (CPEM)
	Dubert		Biochimie
	Lavorel		Biologie physico-chimique
	Morel F.		Physiologie comparée
	Talbot		Génétique chimique
Mme	Nougarède		Botanique
MM.	François		Zoologie
	Ivanoff		Océanographie physique
	Cadiot		Chimie organique
	Baruch		Physique propédeutique
	Nozières		Physique générale
	Bok		Physique propédeutique
	Slonimski		Génétique

Le Secrétaire général : R. Poullain.

LES PECHERIES ET LE MILIEU MARIN DANS LE SECTEUR MÉDITERRANÉEN DE LA RÉPUBLIQUE ARABE UNIE

par Samy GORGY

AVANT-PROPOS

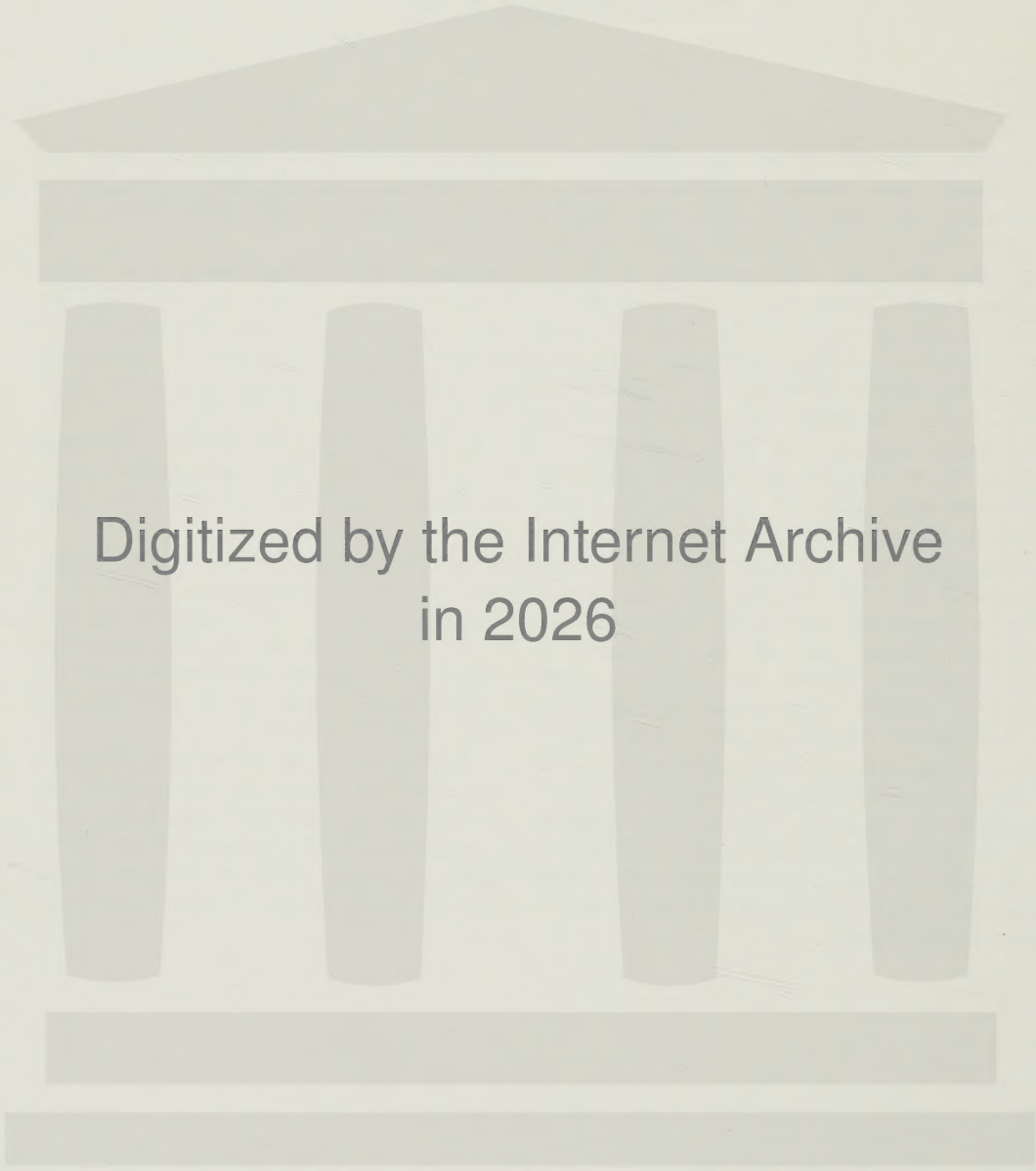
Au cours de mon séjour en France, et malgré la brièveté de celui-ci, il m'a été donné d'avoir des contacts fructueux avec de nombreuses personnalités scientifiques dont certaines ont concouru, pour une large part, à l'élaboration de cette thèse. J'ai, de ce fait, contracté de lourdes dettes de reconnaissance.

J'adresse tous mes remerciements à M. le Professeur G. TEISSIER *qui a bien voulu s'intéresser à mes recherches, ainsi qu'à M. le Professeur* Ch. DEVILLERS *qui m'a fait l'honneur de diriger mon travail, m'a encouragé par ses conseils et ses critiques et m'a permis de le mener à bien, enfin il a accepté de présider mon jury. Je remercie également MM. les Professeurs* BOCQUET *et* TCHERNIA *d'avoir bien voulu faire partie de ce jury. Je tiens aussi à exprimer mes remerciements à M. le Professeur* LACOMBE.

Ma reconnaissance la plus vive va à M. J. FURNESTIN, *Directeur de l'Institut scientifique et technique des Pêches maritimes, non seulement pour son accueil dans son établissement, dont il m'a ouvert toutes les portes, mais encore pour son aide constante et ses conseils précieux.*

Je témoigne ma gratitude aux océanographes de l'Institut des Pêches et plus particulièrement à M. Ch. ALLAIN *qui m'a fait profiter de ses connaissances et dont le concours a largement facilité la réalisation de ce travail, à M.* R. LETACONNOUX *qui m'a consacré une grande part de son temps, et à M.* A. VINCENT *à qui je dois beaucoup pour son soutien constant, ses critiques constructives et la bonne présentation de cet ouvrage. J'y associe le personnel de cet Institut, notamment celui de la Bibliothèque et du Secrétariat, auprès duquel j'ai toujours trouvé l'aide nécessaire.*

Mes remerciements vont également à M. le Professeur A. R. TOURKY, *Ministre de la Recherche scientifique de la R.A.U. qui a eu l'extrême bonté de m'accorder une prolongation de stage en France, sans laquelle je n'aurais pu achever ma thèse, ainsi qu'à M. le Professeur* H. A. GOHAR, *Directeur des Instituts d'Océanographie et de Pêche de la R.A.U., qui m'a initialement encouragé à faire ce stage. Mais je n'aurais garde d'oublier que c'est au Gouvernement français et à l'A.S.T.E.F. que je dois d'avoir pu présenter cette thèse.*


Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41545818_0004

LES PÊCHERIES ET LE MILIEU MARIN DANS LE SECTEUR MÉDITERRANÉEN DE LA RÉPUBLIQUE ARABE UNIE

SOMMAIRE

INTRODUCTION 11

CHAPITRE I

HYDROLOGIE 11

GÉNÉRALITÉS 12
Appareils et méthodes 12
Note sur le régime du Nil 13
1. - *Distribution horizontale de la salinité et de la température* 13
2. - *Distribution verticale de la salinité et de la température* 15
3. - *Relation température-salinité* 20
4. - *Carte des maximums de salinité* 23
5. - *Comparaison avec quelques observations hydrologiques faites en mars 1959* 24
6. - *Note sur quelques mesures directes de courants* 25
7. - *Aperçu sur le régime des lacs littoraux* 26

CHAPITRE II

FERTILITE 28

Méthodes 28
Résultats 28
Répartition quantitative du phytoplancton 30
Hypothèse sur le rôle filtrant de la matière organique 31

CHAPITRE III

BIOLOGIE ET ECOLOGIE 32

Secteur oriental 33
Matériel et méthodes 33
Description générale du plateau continental 35

Etude par région 37
Région de Tina 37
Région de Bardawil 37
Région d'Arish 38
Résumé 39
Secteur central 42
Matériel et méthodes 42
Description générale du plateau continental 44
Etude par région 45
Région d'Alexandrie 45
Région de Brullos 46
Région de Port-Saïd 47
Résumé 47
Secteur occidental 49

Chapitre IV

INFLUENCE DU MILIEU SUR LA REPARTITION DU NECTOBENTHOS ET DES CRUSTACES 52

1. - *Influence de la température et de la salinité* 52
2. - *Répartition de la faune en fonction de la profondeur et du substrat* 54
3. - *Déplacements trophiques* 56
4. - *Migrations d'espèces de la Mer Rouge vers le bassin oriental, consécutives à l'ouverture du canal de Suez* 56

RESUME ET CONCLUSION 57

Bibliographie 60
Table des figures 62
Annexe 63

INTRODUCTION

Avant 1958, les recherches hydrologiques et halieutiques, en Egypte, se limitaient essentiellement aux lacs saumâtres du delta et aux parages immédiats d'Alexandrie. Elles ont fait l'objet de publications qui, sous le titre de « The fishing grounds near Alexandria », figurent dans les Notes et Mémoires de l'Institut d'Alexandrie.

Le secteur marin, côtier et du large, de l'Egypte méditerranéenne, restait, quant à lui, pratiquement ignoré des océanographes.

Cependant, les besoins croissants de la R.A.U. pour l'alimentation de sa population ne tardèrent pas à attirer l'attention des pouvoirs publics et des milieux scientifiques du pays, sur le secteur maritime qui devait pouvoir fournir un tonnage appréciable de nourriture, poissons et autres animaux marins, au marché de la République.

C'est pourquoi, en 1957, au cours d'un congrès de la F A O à Hambourg (International Fishing Gear Congress) des contacts furent pris entre l'auteur, en tant que délégué égyptien, et les délégués yougoslaves, pour qu'un service de recherches soit mis en œuvre dans la zone égyptienne avec les navires « Ovcica » et « Golobica », durant les années 1959 à 1961, dans le secteur oriental des côtes de la R.A.U.

Puis furent organisées d'autres campagnes océanographiques, avec le « Shoyo-Maru », navire japonais, dans les secteurs du centre et de l'ouest en 1959, et avec les navires de l'Institut d'Alexandrie, le « Faras-el-Bahr » durant 1959-1961 dans le secteur central, et le « Dolphin », en 1962, dans la partie occidentale.

Les campagnes de ces divers navires furent conçues en fonction d'un programme tendant à déterminer l'étendue et la nature des fonds chalutables du plateau continental égyptien et à en étudier l'hydrologie, de manière à définir les conditions de milieu qui régissent la biologie et l'écologie des espèces marines comestibles susceptibles d'être exploitées.

Parallèlement, par des pêches au chalut, à différents niveaux, une étude quantitative et qualitative de ces espèces était faite, avec une recherche particulière pour les formes nectobenthiques, présentant un grand intérêt du point de vue de la pêche.

L'organisation et la réalisation de ces travaux me furent confiées par l'Institut d'Alexandrie. Je les ai poursuivis avec l'aide du personnel de cet Institut. Ce sont les résultats ainsi obtenus qui font l'objet de la présente publication.

CHAPITRE I

HYDROLOGIE

Les grandes lignes de l'hydrologie méditerranéenne sont bien connues depuis les travaux de Nielsen (1912) à la suite de l'expédition danoise du « Thor » en 1908-1910, et ce ne sera qu'à partir de 1947 que des études de détail seront entreprises par des navires de recherches français et étrangers.

L' « Elie Monnier » et la « Calypso » avec Lacombe et Tchernia (1952, 1964), l' « Atlantis » avec l'équipe américaine, s'attacheront à examiner plusieurs coupes, notamment dans le bassin occidental. Une hydrologie plus systématique de ce dernier secteur, basée sur des réseaux serrés de stations, fut réalisée à la suite de plusieurs campagnes, échelonnées de 1957 à 1963, par le « Président Théodore-Tissier » puis la « Thalassa ». Ces travaux ont été publiés par Furnestin et Allain (1960a, 1960b, 1962a, 1962b).

Il est cependant certain que l'hydrologie du bassin oriental est très insuffisante et hormis les travaux de Pollak (1957) d'après les données de l' « Atlantis », ceux de Lacombe (1960) notamment dans le nord du bassin et la Mer Egée, et la synthèse très générale de Wüst (1960), on ne connaît guère d'études détaillées dans le sud-est de cette vaste région.

L'Institut d'Alexandrie a comblé cette lacune en étudiant tout le secteur situé jusqu'à la latitude de 34° N entre les méridiens de 25 à 34° E.

GENERALITES

Appareils et méthodes utilisés.

Les différents bateaux de recherches étaient équipés de treuils électriques japonais TSK destinés aux observations hydrologiques. Les prélèvements d'eau ont été faits à l'aide de bouteilles à renversement Nansen, qui étaient immergées par séries de 6 à 8 instruments à des distances de câble de 1, 10, 20, 30, 50, 75, 100, 150, 200, 250, 300 et 400 mètres pour les stations à petite profondeur, et à des distances de 1, 25, 50, 100, 150, 200, 250, 300, 400, 500, 600, 800, 1 000, 1 200 et 1 400 mètres selon la profondeur pour les stations où celle-ci était supérieure à 500 mètres. Un inclinomètre indiquait l'angle de câble par rapport au navire.

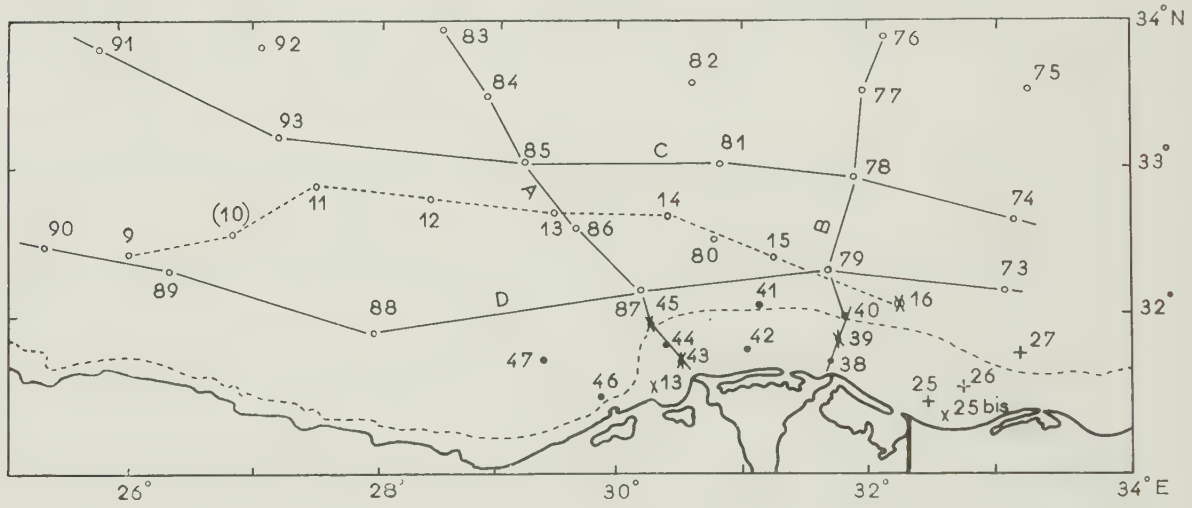


FIG. 1. — *Carte des stations d'hydrologie :* + octobre 1959, • octobre 1960, o mars 1959 et octobre 1961 ; × stations de productivité. *Emplacement des coupes :* en trait plein automne (octobre), en tirets fin de l'hiver (mars 1959).

Des thermomètres à renversement Richter et Wiese ont été utilisés pendant ces campagnes. Les instruments protégés contre la pression étaient gradués en 1/10e de degré, de —2° à +30° C, les non-protégés étaient gradués au 1/5e, de —2° à +60°, ces derniers étaient disposés à des distances de 500 m les uns des autres accouplés aux thermomètres protégés. Ils ont permis de définir la profondeur thermométrique.

Mesure de la salinité : la méthode de Knudsen a été employée en titrant la chlorinité par le nitrate d'argent. Des burettes de Knudsen graduées de 16 à 23,5 en double ml ont été utilisées à cet effet.

Les profondeurs standards ont été calculées en interpolant les données brutes qui avaient donné lieu auparavant aux corrections d'expansion thermométrique et instrumentale.

Ce sont les résultats de ces campagnes hydrologiques en octobre 1959, 1960 et 1961 qui sont présentés dans cette étude.

Disposition des stations.

L'ensemble des observations hydrologiques comprend 35 stations (fig. 1) dont trois (nos 25 à 27) ont été faites, au nord-est de Port-Saïd, en octobre 1959, dix (nos 38 à 47) en octobre 1960 et vingt-deux (nos 73 à 94) au large des côtes égyptiennes en octobre 1961 (on trouvera en annexe les caractéristiques des stations et les données hydrologiques).

Note sur le régime du Nil.

L'influence des eaux du Nil sur l'hydrologie côtière égyptienne étant très importante, il nous paraît nécessaire de dire quelques mots sur son régime dans le delta.

Rappelons qu'après 6 500 km de parcours le Nil parvient au Caire où commence le delta qui répartit les eaux en deux bras principaux : la bouche de Rosette à l'O et celle de Damiette à l'E, séparées à leur embouchure par une distance d'une cinquantaine de km.

Les eaux de ces deux bras sont maintenant retenues par deux importants ouvrages : le barrage d'Edfina sur le premier, et celui de Faraskour sur le second.

Les hautes eaux du Nil, improprement appelées crues puisqu'elles se répètent périodiquement, ont lieu de juin à octobre. Leur débit maximum est atteint en août en aval de l'Atbara où on a enregistré 750 millions de m^3 par jour de 1912 à 1936, d'après HURST (1952).

A partir de septembre-octobre le débit diminue et l'étiage a lieu en mars-avril.

Mais ce régime naturel se trouve perturbé depuis l'industrialisation du fleuve : les eaux sont retenues du mois de janvier au mois d'août et relâchées de mi-août à fin décembre. C'est donc pendant les mois de septembre et d'octobre que le débit vers la mer est le plus important. Dans les bras du delta l'eau monte de 4 à 9 m et chasse une importante quantité de sable et de vase qui troublent la mer jusqu'à plusieurs milles au large.

Un autre phénomène important mérite d'être signalé : c'est la disposition du plateau continental entre Alexandrie et Port-Saïd : le talus, très rétréci à l'O, s'étend d'un seul coup d'une vingtaine de milles devant Alexandrie et conserve la même étendue jusque devant le canal de Suez; après quoi, il diminue progressivement de largeur vers l'E.

Cette disposition est en accord avec l'évolution générale des deltas. Rappelons à cette occasion que, pour qu'un delta se forme, il est nécessaire que l'apport de matériaux par le fleuve prédomine sur leur enlèvement par les courants marins, ce qui se passe presque essentiellement quand les marées sont pratiquement nulles, comme c'est le cas en Méditerranée.

La barre de sédiments qui se dépose transversalement devant l'embouchure devient peu à peu une île triangulaire qui entraîne la subdivision des bras du fleuve.

Le plateau relativement important qui se développe devant le Nil jusqu'aux accores de 200 m est donc formé par un apport d'alluvions qui constituent le socle du futur delta. Mais cette extension du domaine terrestre sur le domaine marin est extrêmement lente et il a été reconnu que le delta ne progresse actuellement que de un mètre par siècle.

1. - *Distribution horizontale de la salinité et de la température.*

Surface (fig. 2 et 3).

La carte des salinités en surface montre l'opposition de deux formations :

l'une, côtière, à très faible salinité 28,00 p. 1 000, marque la forte influence du Nil devant le delta jusqu'à une distance d'une dizaine de milles;

l'autre, au large, au taux de salinité maximum de 39,40 dans le coin NE de la carte est caractéristique de l'eau de surface du bassin levantin, exposé à une très forte insolation.

Le contraste entre ces deux lobes est marqué par un fort gradient horizontal qui resserre les isohalines de 28,00 à 39,00 en un faisceau de 4 à 7 milles de largeur.

Dans l'O de la bouche de Rosette, la disposition normale à la côte de ce faisceau montre que l'extension du Nil est rapidement contenue dans cette direction malgré l'apport direct vers le NO de l'eau du fleuve par la bouche de Rosette. Par contre, la disposition en éventail des courbes dans la partie E traduit un mélange progressif et beaucoup plus important dans cette direction. Cette extension vers l'E ne doit pas être attribuée à un apport plus grand de la bouche de Damiette, mais à l'accumulation globale des eaux légères devant la côte, lesquelles, en accord avec l'accélération de Coriolis, sont entraînées vers la droite à leur sortie du delta. On ne manquera pas d'observer la superposition exacte des eaux dessalées du Nil au-dessus du plateau alluvionnaire. Cette disposition montre bien que ce n'est pas la topographie du plateau qui détermine le mouvement des eaux,

mais que c'est l'allure du courant marin du Nil qui est à l'origine de la forme du plateau.

La présence d'eau chaude et dessalée, donc plus légère que celle du large, devant le delta suggère d'ailleurs la formation d'un mouvement anticyclonique dont les branches vers le N et l'E seraient animées d'un mouvement particulièrement rapide.

Une certaine diminution de la salinité dans le secteur SO, 38,80 à 39,00, est peut-être l'indice d'une influence, jusque dans ce secteur, de l'eau atlantique qui a franchi le détroit de Sicile après avoir traversé tout le bassin occidental.

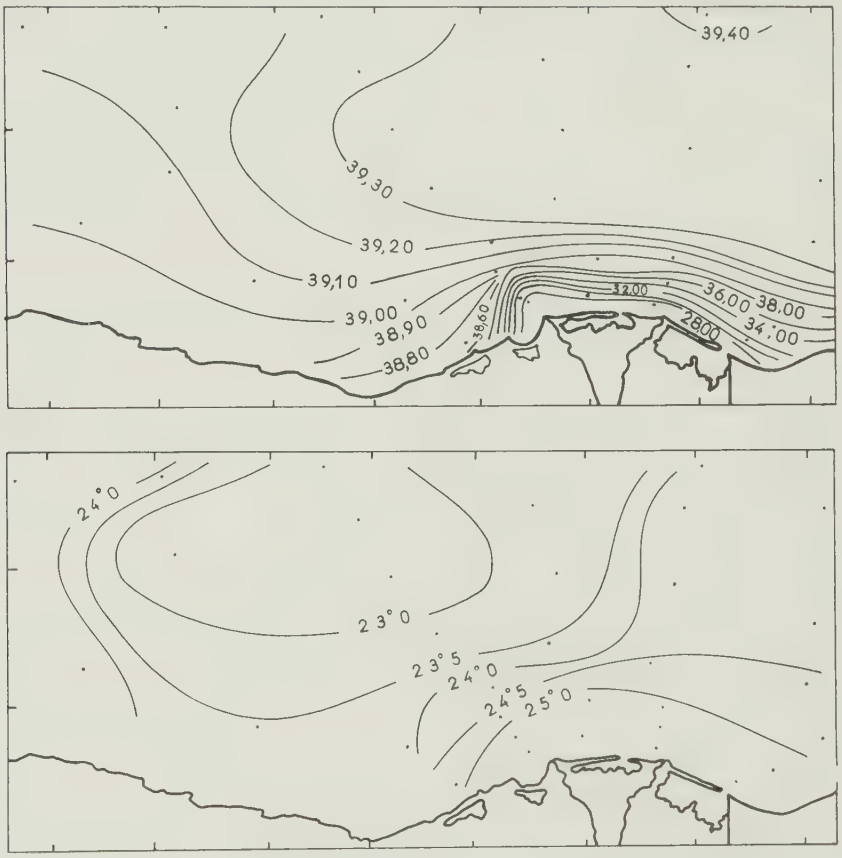


FIG. 2 et 3. — *Hydrologie d'automne. Surface : distribution horizontale de la salinité et de la température.*

La carte des températures est moins suggestive que celle des salinités et les variations n'excèdent guère 3° sur l'ensemble du secteur travaillé.

Cependant un gradient horizontal relativement fort marque le contraste qui existe entre les eaux du Nil, très chaudes (maximum : 26°) et celles du large qui n'atteignent à cette époque que 22,6° à 23°.

Mais ces eaux du large présentent des lobes de formes différentes de ceux que formaient les isohalines. En effet des eaux plus chaudes dans le coin NE (24,3° à 24,00°) semblent progresser vers les eaux centrales de température moindre; ceci semble indiquer un réchauffement récent du secteur levantin, ou suggère dans le secteur central des conditions atmosphériques que nous ne connaissons pas.

Quant aux eaux d'influence atlantique, elles sont marquées dans le secteur SO de la carte par une certaine augmentation de la température (24,2° à 24,00°).

Niveau de 25 m (fig. 4 et 5).

A ce niveau, la salinité des eaux du Nil a légèrement augmenté (minimum 32,00 p. 1 000), traduisant ainsi un certain mélange avec les eaux du large.

Par contre une diminution de la salinité au large est l'indice de l'influence atlantique dans la couche subsuperficielle. Cette avancée de l'isohaline (minimum : 38,80) est plus active dans le secteur N et s'oppose à celle des eaux levantines plus salées (maximum : 39,20) qui présentent un lobe entre elle et les eaux du Nil.

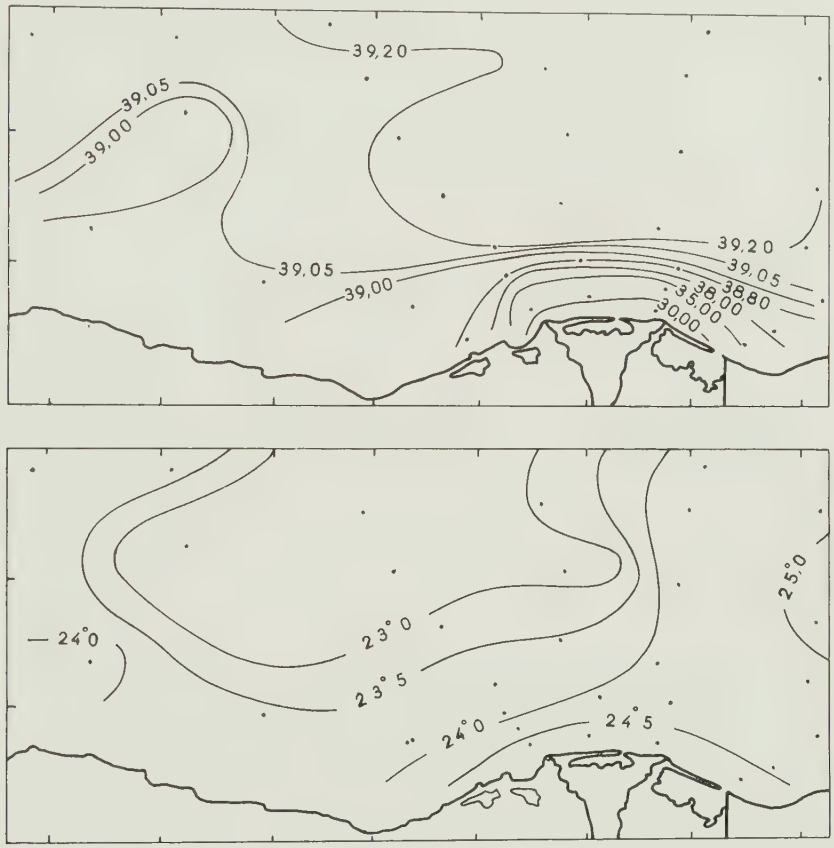


FIG. 4 et 5. — *Hydrologie d'automne. Niveau de 25 m : distribution horizontale de la salinité et de la température.*

La carte des températures à 25 m est sensiblement analogue à celle de la surface. On note toutefois un certain refroidissement général.

Il semble cependant que la température élevée des eaux du Nil se communique aux eaux du large, sous la forme d'un lobe à 24,50°-24,25° qui s'avance au N du secteur de Damiette—Port-Saïd.

2. - *Distribution verticale de la salinité et de la température.*

Pour étudier la structure thermohaline verticale nous nous servirons des quatre coupes suivantes.

1° Coupe A, dans le prolongement de la bouche de Rosette, comprenant 8 stations : 43 à 45 faites le 19-X-1960, 83 à 87 du 7-X-1961 au 8-X-1961.

2° Coupe B, dans le prolongement de la bouche de Damiette, comprenant 7 stations : 38 à 40 faites le 16-X-1960, 76 à 79 du 5 au 6-X-1961.

3° Coupe C parallèle à la côte à 70-110 milles de celle-ci, comprenant 6 stations : 74, 78, 81, 85, 91 et 93, faites respectivement les 4, 5, 6, 8, 10 et 11-X-1961.

4° Coupe D également parallèle à la côte et plus près d'elle, 40-50 milles, comprenant 6 stations : 73 et 79 faites les 4 et 6-X-1961, et les stations 87 à 90 faites du 8 ou 10-X-1961.

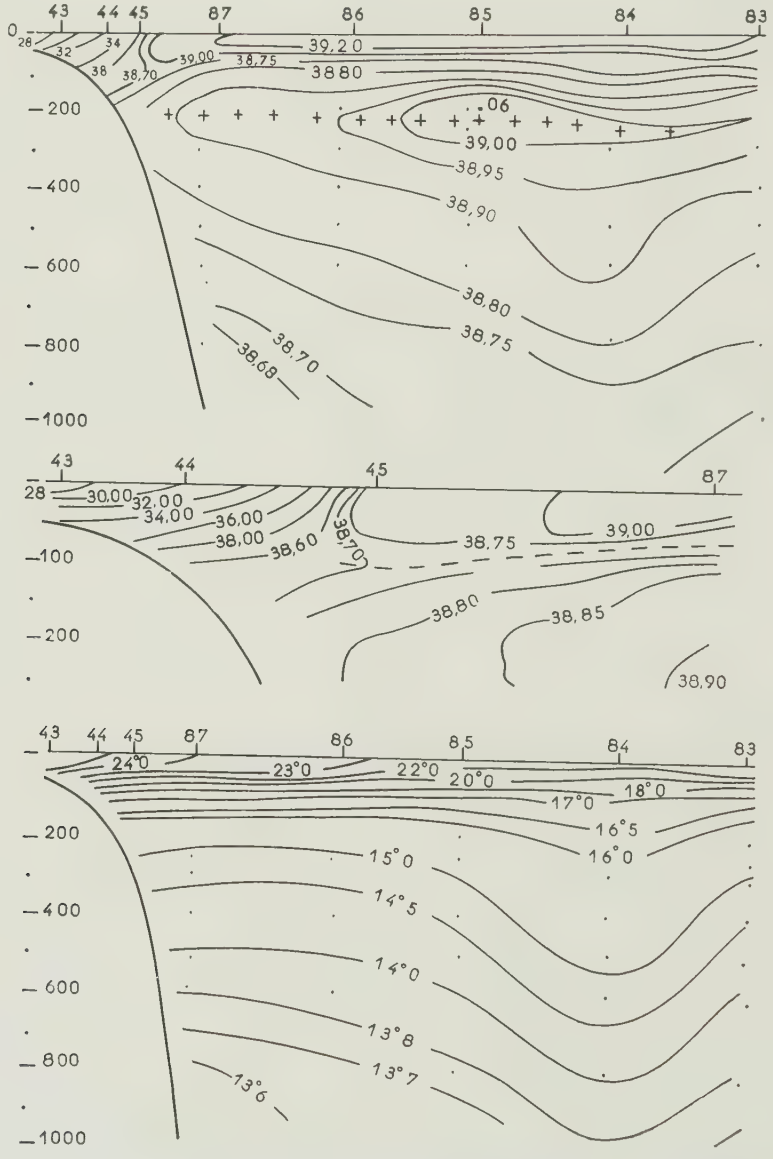


FIG. 6 et 7. — *Hydrologie d'automne. Coupe A : salinité et température (au milieu : coupe des salinités, agrandissement pour la couche 0-250 m).*

Coupe A (fig. 6 et 7).

La coupe des températures montre en surface que, des eaux du Nil, très chaudes, on passe rapidement à une température moindre, une certaine homothermie, 23 à 22° marquant l'eau superficielle du large.

Au-dessous de 25 m la thermocline est bien définie, avec un fort gradient de 25 à 100 m (22 à 17°).

Après le niveau de 100 m la température baisse progressivement jusqu'à 13,6° vers la profondeur de 1 000 m, mais la présence de l'eau orientale est cependant marquée par un écartement des isothermes et par leur infléchissement vers le bas entre les stations 85 et 83, sans qu'on y rencontre de lobe intermédiaire permettant de caractériser cette couche.

La coupe des salinités montre beaucoup mieux les différentes formations en opposition.

Les eaux du Nil recouvrent entièrement le plateau avec un taux de salinité de 28 à 38,60 p. 1 000 et débordent même hors du talus jusqu'à la station 45. Bien caractérisées jusqu'à la profondeur de 100 m, elles se mélangent ensuite à l'eau d'influence atlantique qui circule à cette profondeur, puis à l'eau d'influence orientale. Cette eau de mélange diluée fait sentir son action jusqu'à la profondeur de 200 m, rappelant le processus des eaux du Rhône en plongée dans le golfe du Lion (Furnestin, 1960).

A partir de la station 45 on rencontre en surface et vers le large des eaux très salées (38,92 à 39,38).

Immédiatement au-dessous de cette formation superficielle, une lame d'eau présentant un minimum halin de 38,66-38,75 entre les niveaux de 50 à 75 m, et un peu plus épaisse à la station 84, est l'indice de la présence de la veine d'eau d'influence atlantique dans le secteur.

Cette disposition de l'eau d'influence atlantique sous une couche d'eau salée a déjà été remarquée dans les travaux antérieurs sur le bassin oriental de la Méditerranée. Lacombe et Tchernia (1960) [1] l'expliquent en disant que l'énergie calorifique du rayonnement solaire, absorbée dans la couche superficielle, est, en eté, plus grande que la chaleur perdue du fait de l'évaporation : la densité superficielle demeure alors relativement faible et les effets des conditions climatiques d'été ne se font sentir que sur la couche superficielle qui ne peut s'enfoncer. La présence d'eau atlantique se traduit par un minimum de salinité subsuperficiel, entre 20 et 75 m.

Les cartes montrent toutefois une certaine progression de la couche superficielle à partir du secteur NE. Et c'est en effet dans le secteur NE du bassin oriental que les taux de salinité les plus élevés ont été relevés pendant les campagnes antérieures. Ils sont encore de 39,10 en hiver dans le secteur Rhodes-Chypre. C'est dans ce secteur que sera formée en hiver, sous l'effet de l' « air polaire continental » qui refroidit la couche superficielle, l'eau orientale qui devient intermédiaire en été par suite de son recouvrement par des eaux plus légères. Elle chemine alors vers le S et l'O en s'enfonçant jusqu'à la profondeur maximale de 300-400 m.

C'est cette couche intermédiaire de l'hiver précédent que l'on retrouve ici, encadrée par l'isohaline de 38,80 entre les profondeurs de 80 à 1 000 m. Son maximum halin est représenté par des valeurs de 39,06 à 38,81 autour de la profondeur de 225 m. Un lobe plus important apparaît entre les stations 85 et 83 et correspond à l'infléchissement des isothermes de 16° à 13,8°.

Les valeurs maximales de l'eau orientale dans ce secteur sont de 39,06 et de 15,53°, valeurs qui tendent vers celles de l' « eau de Rhodes-Chypre », 39,10 et 15,70° (Lacombe et Tchernia, 1960).

Au-dessous de l'eau orientale, une diminution du taux minimum de 38,68 contre le versant égyptien, correspondant à une baisse de la température (13,60°), indique que l'on se rapproche de l'eau de fond du bassin oriental à laquelle Lacombe et Tchernia attribuent des valeurs voisines de 38,70 et 13.30° dans le secteur levantin. Rappelons que cette eau profonde est presque essentiellement formée d'eau d'hiver adriatique, formée suivant le même processus que l'eau orientale. Elle est cependant plus dense que celle-ci puisqu'elle subit un plus grand refroidissement superficiel dans ses lieux d'origine (minimum 12,95°), refroidissement qui intéresse des eaux plus diluées au taux de 38,60. En progressant vers le secteur E du bassin, elles se mélangent progressivement mais en faible proportion aux eaux orientales.

(1) C.O.E.C., 1960, **12** (8).

Coupe B (fig. 8 et 9).

La coupe B nous donne une stratigraphie beaucoup plus régulière que la coupe A. Cet aplanissement des courbes est dû au fait que les eaux orientales sont beaucoup moins importantes dans ce secteur.

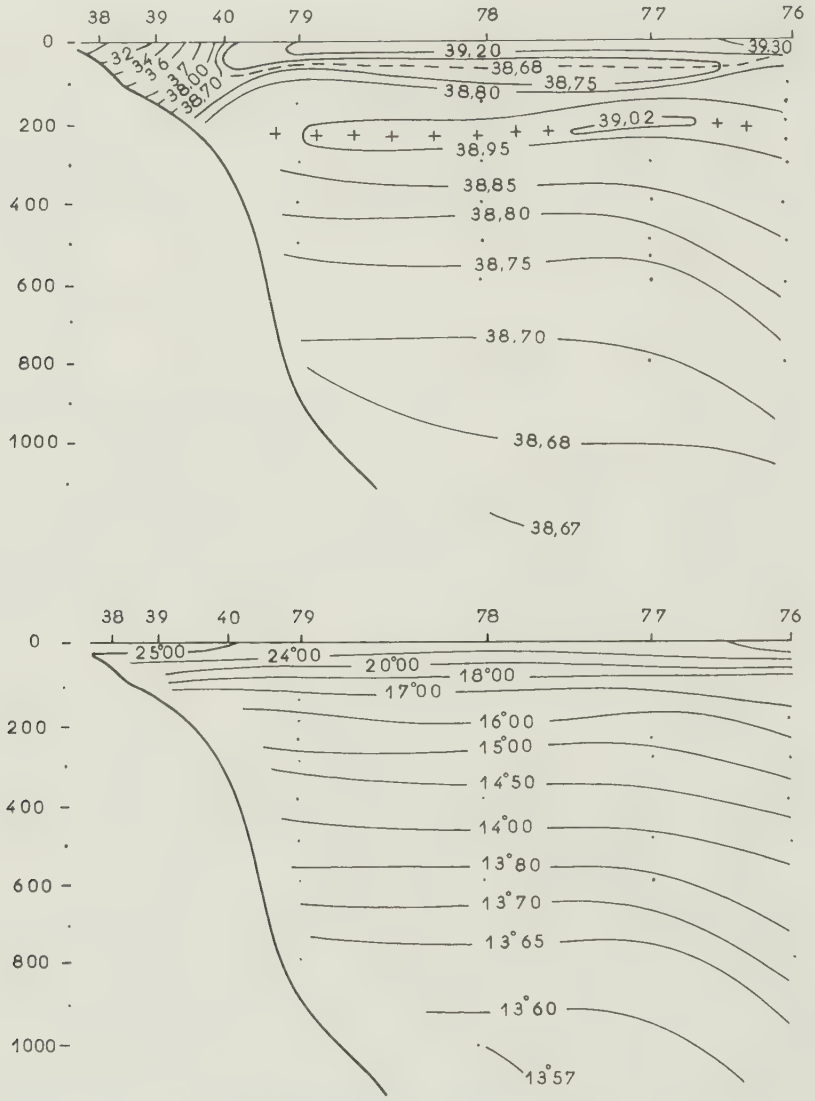


FIG. 8 et 9. — *Hydrologie d'automne. Coupe B : salinité et température.*

En effet, sous le minimum halin de la veine d'eau atlantique, la formation orientale n'est plus marquée que par une couche de 330 m d'épaisseur limitée par l'isohaline de 38,80 entre les profondeurs de 120 à 450 m. L'axe de la veine d'eau orientale est donc déporté à l'O de la coupe.

L'eau de fond est presque atteinte à 1 200 m avec une valeur minimale de 38,67 pour la salinité et une température inférieure à 13,55°.

On remarque aux stations 76 à 79 des inversions de σ_t (1) entre la surface et 25 m (fig. 10), ce

(1) S étant la densité de l'eau, $\sigma = 1\,000\ (S-1)$; σ_t est le terme utilisé pour la densité à une température t et à la pression atmosphérique.

qui fait penser à un caractère instable des eaux de surface, mais il n'est pas possible d'affirmer ces instabilités, les températures en surface ayant été relevées avec des thermomètres ordinaires.

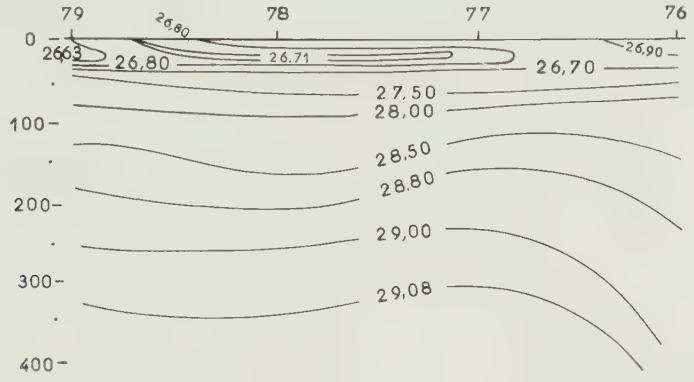


FIG. 10. — *Hydrologie d'automne. Coupe B : répartition des σ t.*

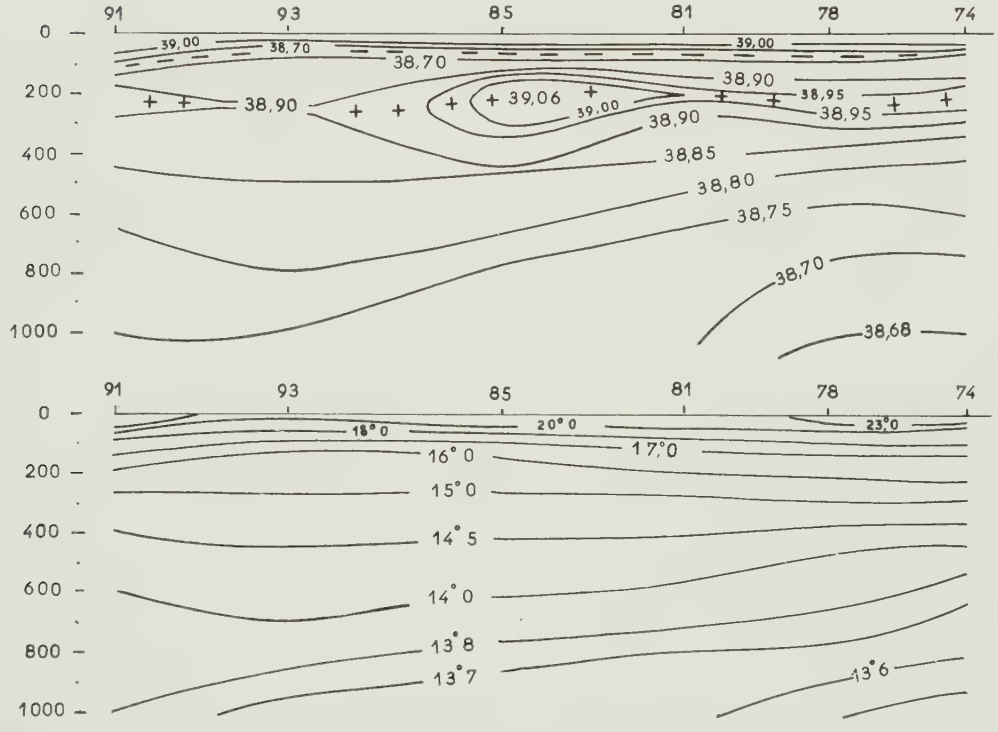


FIG. 11 et 12. — *Hydrologie d'automne. Coupe C : salinité et température.*

Coupe C (fig. 11 et 12).

La coupe C des isohalines met en évidence, sous le minimum halin de l'eau atlantique, la couche orientale dont l'axe originaire du N, se développe beaucoup plus dans l'O de la coupe, entre 100 et 800 m, que dans l'E, entre 100 et 450 m.

La disposition inclinée en profondeur des isohalines marque l'influence de ce lobe oriental jusqu'à 1 400 m, tandis que les eaux profondes baignent le talus, à l'E de la coupe en conservant les valeurs de 38,67 p. 1 000 et 13,56°.

Coupe D (fig. 13 et 14).

Quant à la coupe D, plus près de la côte, elle montre un certain étalement de l'eau orientale, en même temps qu'une diminution de la salinité de cette formation (maximum 38,95 au lieu de 39,06 dans la coupe précédente). Cette dilution indique que l'axe de la couche à maximum halin s'est dirigé vers l'O entre les deux coupes.

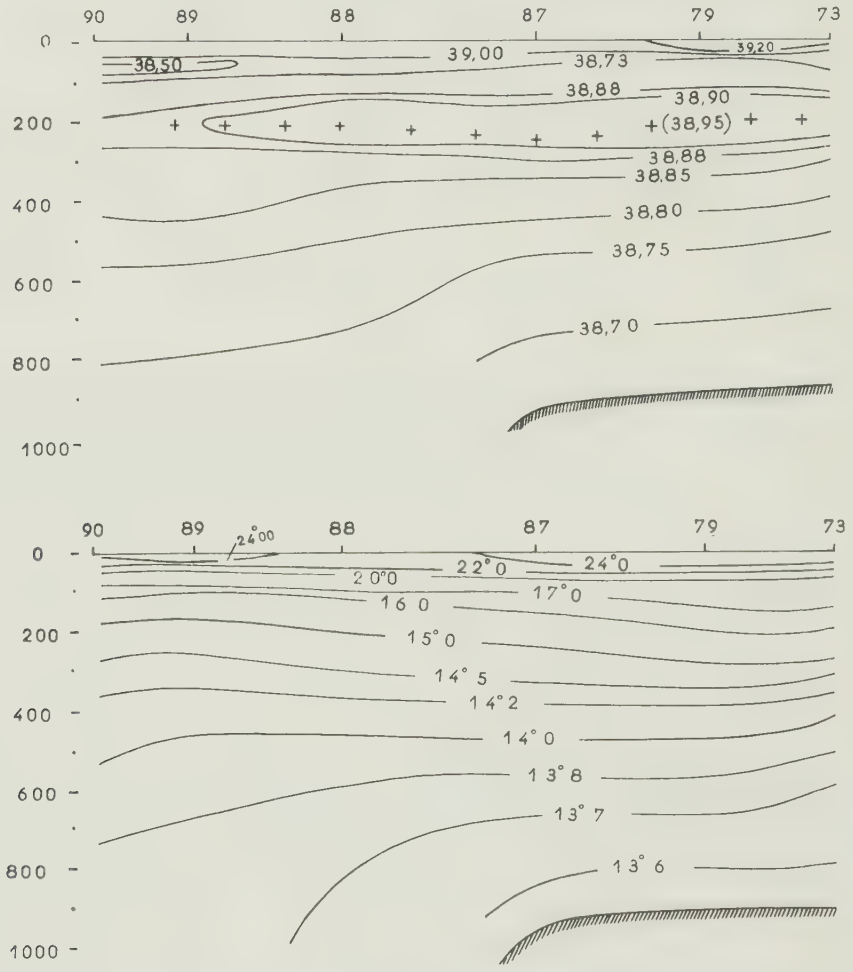


Fig. 13 et 14. — *Hydrologie d'automne. Coupe D : salinité et température.*

Sur le talus, plus élevé dans ce secteur (900 m environ) les eaux de fond, très mélangées atteignent 38,70 p. 1 000 et 13,6°.

3. - *Relation température-salinité.*

Les diagrammes T/S ont été construits suivant la méthode préconisée par Helland-Hansen (1916). Ils ont d'abord été tracés pour chaque station ce qui a permis de faire ressortir quatre groupes différents.

Presque toutes les stations mettent en évidence, de plus, trois segments de courbes représentant des mélanges :

a) entre l'eau de surface chaude et salée et l'eau d'influence atlantique plus diluée et plus froide,

b) entre l'eau d'influence atlantique et l'eau orientale plus salée et plus froide,

c) entre l'eau orientale et l'eau profonde moins salée et plus froide.

Les diagrammes ont donc la forme d'un S dont la courbe supérieure est plus grande que la courbe inférieure (fig. 15 à 18).

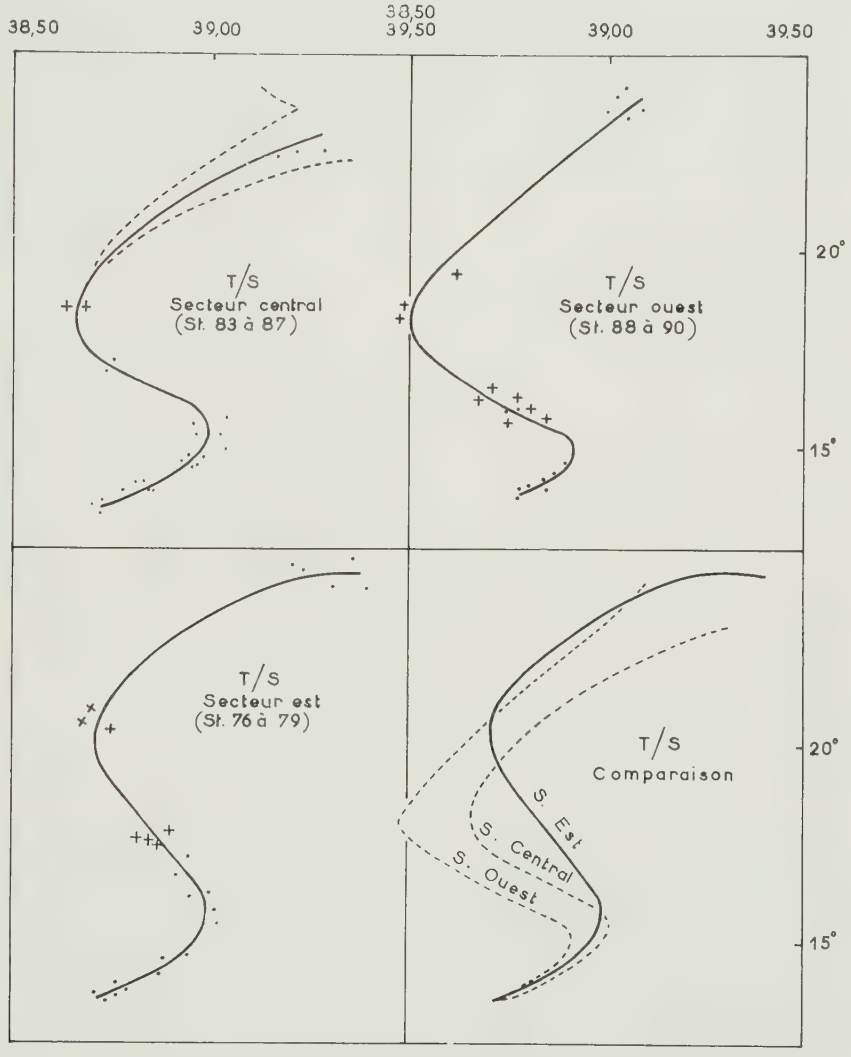


FIG. 15 à 18. — *Diagrammes température-salinité : les trois types obtenus et leur comparaison.*

1° ***Groupe du secteur ouest*** (stations 88 à 90) (fig. 15). L'eau de surface, chaude et salée atteint un taux maximum de 39,09 et une température de 24,20° et c'est dans ce secteur que l'eau atlantique subsuperficielle atteint ses valeurs extrêmes avec S = 38,47 et T° = 18,20° aux alentours de 50 m de profondeur. Les points se groupent autour des extrémités du segment, montrant qu'il n'y a pas de mélange entre les deux couches.

L'eau orientale atteint une salinité maximale de 38,93 et une température de 15,20° à 150 m. Elle se mélange avec l'eau atlantique et sa proportion est très forte aux alentours de 100 m.

Au-dessous le mélange est progressif entre l'eau orientale et l'eau profonde, ainsi que l'indique la répartition des points sur le segment. Les valeurs extrêmes de l'eau profonde sont ici de S = 38,76 et T° = 13,80.

2° ***Groupe du centre*** (stations 83 à 87) (fig. 16). Dans la partie centrale, la température extrême de l'eau de surface s'est abaissée : 23°, cependant que la salinité a nettement augmenté : 39,38.

L'eau atlantique s'est chargée en sel au cours de son cheminement : 38,55.

Quant à l'eau orientale, c'est dans ce secteur qu'elle est la plus marquée par le groupement de nombreux points et aussi par ses valeurs extrêmes : S = 39,06 p. 1 000, T = 15,04°.

Un certain mélange a lieu avec l'eau profonde (S = 38,70 et T = 13,50°), comme on s'en rend compte par la répartition des points autour du dernier segment.

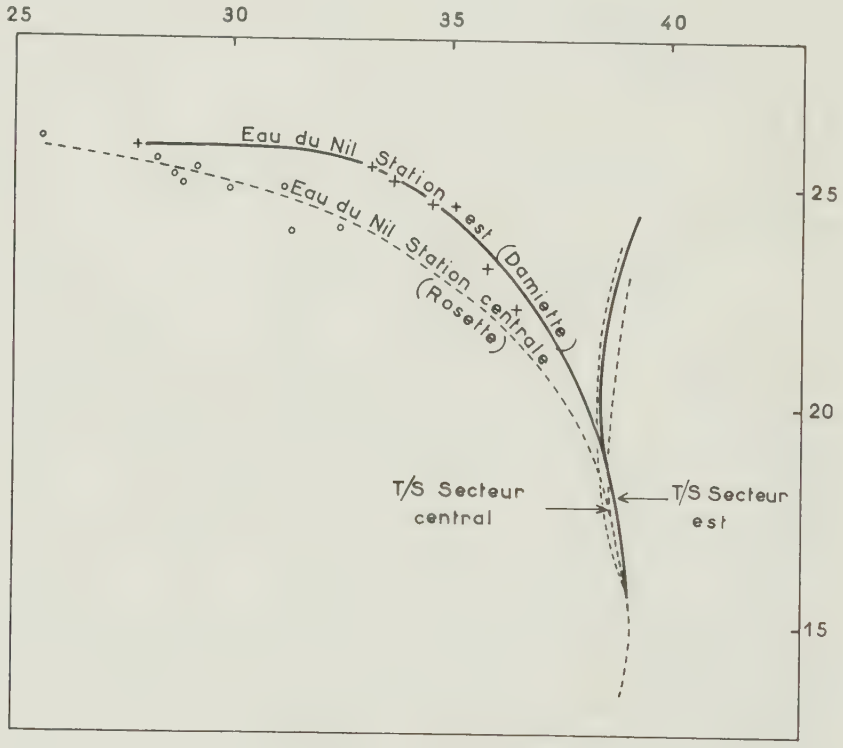


FIG. 19. — *Diagrammes température-salinité pour la zone influencée par le Nil et comparaison avec les diagrammes des secteurs hors de cette influence.*

3° ***Groupe de l'est*** (stations 76 à 79) (fig. 17). L'eau de surface s'est réchauffée (max. 24,70°) en même temps que sa salinité a encore augmenté (max. 39,43).

Le mélange avec l'eau orientale a lieu à partir de 100 m, mais on voit que cette formation est moins caractérisée que dans le groupe précédent, la salinité n'atteignant que 39,02 aux alentours de 200 m.

Comme précédemment on observe un mélange avec l'eau profonde qui atteint les mêmes valeurs que dans le groupe 2.

4° ***Groupe du Nil*** (stations de 43 à 45, 41, 42 et de 38 à 40) (fig. 19). Une mention particulière doit être faite pour l'eau diluée influencée par le Nil devant le delta.

Les diagrammes nous montrent que les valeurs extrêmes de cette eau sont S = 26,24 et T = 25,6°.

La courbe rejoignant les divers points T/S (St. 43) traduit la façon dont évolue le mélange entre les eaux fluviales et les eaux marines. Le problème du mécanisme de ce mélange devra être étudié en détail et avec une grande précision.

On peut donc considérer, en superposant les différents diagrammes TS (fig. 18) que les valeurs extrêmes des quatre formations qui s'opposent dans ce secteur sont les suivantes :

a) l'eau de surface du large (S) : T° = 24,30°, S p.1000 = 39,40 ; ces valeurs correspondent sensiblement à celles trouvées par la « Calypso » en octobre 1956;

b) l'eau d'influence atlantique subsuperficielle (A) : T° = 18, S p.1000 = 38,47;

c) l'eau orientale (O) : T° = 15,40, S p.1000 = 39,06; elle tend vers les valeurs de l'eau d'hiver de Rhodes : 15,7°-39,10 (Lacombe et Tchernia, 1960);

d) l'eau profonde (P) : T° = 13,50, S p.1000 = 38,70; c'est un mélange entre l'eau d'hiver profonde sortant de l'Adriatique (T 12,75°-S 38,60) et l'eau d'hiver de Rhodes.

L'eau proche du delta du Nil, que l'on appellera (N) a pour valeurs extrêmes : T° = 26,00°, S p.1000 = 28,00.

Cette comparaison des diagrammes TS montre aussi la progression de l'eau d'influence atlantique vers l'E et l'apport direct dans le secteur central d'eaux orientales provenant du nord.

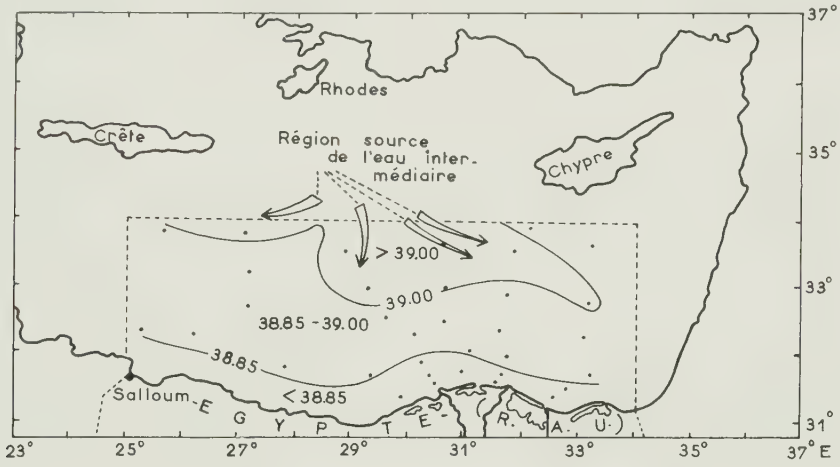


Fig. 20. — *Carte schématique des maximums de salinité : le secteur étudié a été replacé dans l'ensemble du bassin oriental, pour montrer les rapports avec la région source de l'eau orientale.*

4. - *Carte des maximums de salinité.*

Mais ce développement de l'eau orientale est encore mieux marqué par la carte des maximums de salinité que nous donnons à la figure 20 en replaçant le secteur étudié dans l'ensemble de la partie E du bassin oriental.

Les salinités décroissent du N au S et les taux les plus élevés 39,02-03 se situent dans une zone comprise entre la Crète et Chypre, ce qui confirme leur provenance des alentours de Rhodes.

On voit par ailleurs que cette formation se divise en trois branches : l'une se dirige vers l'E, l'autre s'avance vers le S marquant un apport plus important dans le centre du secteur que nous avons étudié, la troisième prend la direction de l'O, passant au S de la Crète, et représente l'axe principal d'alimentation du secteur O du bassin oriental.

Cette disposition est en accord avec celle présentée par Wüst (1960) dans son travail de synthèse et précise le caractère stable de cette dernière dans l'E du bassin oriental.

5. - *Comparaison avec quelques observations hydrologiques faites en mars 1959.*

Dans le but d'établir quelques comparaisons entre le régime de l'automne et celui de la fin de l'hiver, nous pensons qu'il est utile de reprendre dans cette étude les observations déjà partiellement commentées avec la collaboration de SHAHEEN (1964) et de préciser certains phénomènes qui nous avaient échappé au cours de la rédaction de cette note.

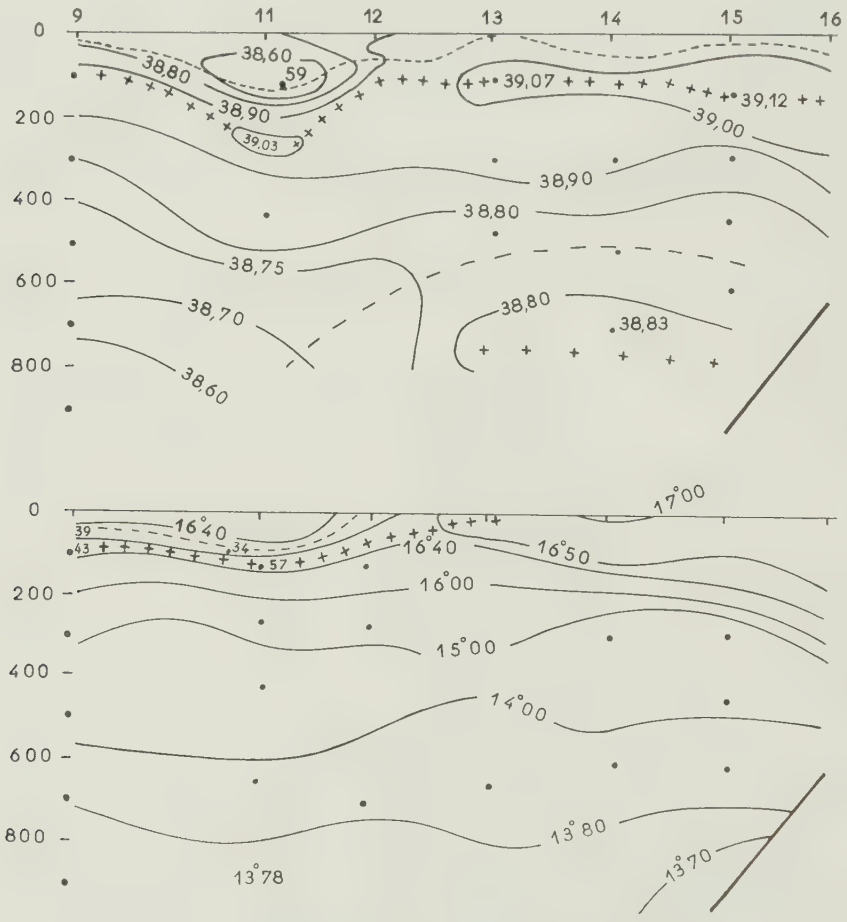


FIG. 21. — *Hydrologie de la fin de l'hiver, mars 1959. Coupe : salinités et températures.*

Nous ne présenterons ici que les coupes de salinité et de température de la section qui relie les 8 stations 9 à 16 [1], disposées au large, suivant une ligne sensiblement parallèle à la côte (fig. 1). Cette section (fig. 21) pourra être comparée à la coupe C de l'automne dans sa portion comprise entre les stations 11 et 14.

On constate qu'à la fin de l'hiver l'eau atlantique, qui n'a plus qu'une température de 16,34° à 16,80°, a pris beaucoup plus d'importance que pendant l'automne. Ce courant forme, dans le secteur ouest, un véritable lit qui chemine normalement à la coupe et doit s'étirer le long des accores. Son taux de salinité va de 38,54 à 38,90.

Dans la moitié est de la coupe, où les températures sont aussi relativement basses : 16,30° à 17°, l'influence atlantique est encore sensible en surface par un minimum halin, mais le phénomène

(1) A la station 10, par suite d'une avarie de matériel, seules les observations de température ont pu être effectuées.

important qui entre en jeu dans ce secteur est l'enfoncement des eaux superficielles de l'automne au taux supérieur à 39,00, à la suite de leur refroidissement.

C'est ainsi qu'un lobe intermédiaire apparaît entre 50 et 300 m, axé autour d'un maximum halin (39,12 à 38,99) qui s'étend sur toute la coupe entre les profondeurs de 100 à 200 m. Il s'engage en s'amincissant, sous la formation atlantique. A ces taux élevés correspond un maximum thermique (16,57° à 16,43°) très apparent sous le courant océanique. Se superposant à cette lame étroite, on relève dans le secteur ouest la présence d'une couche à minimum thermique : 16,30° à 16,39°, qui révèle la température hivernale de l'eau atlantique, laquelle a récemment subi un réchauffement dans sa partie supérieure.

On assiste donc, à cette époque de l'année, à la formation directe, à partir de la surface, d'une nappe subsuperficielle qui va alimenter le courant oriental vers l'ouest. On peut considérer que cette formation récente est circonscrite par l'isohaline de 38,90.

Au-dessous, cette eau se mélange à celle de la couche profonde pour atteindre, dans le secteur ouest, une salinité de 38,60, entre 750 et 900 m de profondeur.

Quant à l'eau plus salée, 38,83 à 38,80, que l'on rencontre dans le secteur est à partir de 600 m, elle représente un reliquat de la nappe orientale formée pendant l'hiver précédent.

Cette hydrologie, du sud du bassin oriental au nord de l'Egypte, confirme donc ce que l'on connaissait déjà par les travaux antérieurs. Mais elle apporte beaucoup plus de détails et donne des précisions intéressantes sur l'extension des eaux du Nil, connaissances qui permettront d'établir des corrélations entre la distribution de la faune et le milieu dans lequel elle évolue.

6. - *Note sur quelques mesures directes de courants.*

Disposition des stations et méthodes.

Durant les campagnes d'octobre 1959 et d'octobre 1960, 17 mesures de courants ont été faites :

1° devant le delta, en des points correspondant aux stations d'hydrologie n^{os} 38, 42, 43 et 45 et devant Abou Kir (St. C13);

2° dans le secteur oriental (baie de Tina et baie d'Arish) aux stations numérotées de C1 à C12 sur le tableau et sur la carte des courants.

Un courantomètre Ekman a été utilisé à cet effet. C'est un appareil à hélice, qui se meut autour d'une tige centrale et s'oriente à l'aide d'un gouvernail. L'hélice, bloquée à la descente, est libérée au niveau choisi pour la mesure par l'envoi d'un messager et bloquée à nouveau, par le même procédé, au bout d'un temps donné (5 à 20 minutes selon l'intensité du courant, au cours de nos observations).

La direction du courant est donnée par la chute d'une bille en bronze, provenant d'une provision logée au-dessus du compas; cette bille, chaque fois que l'hélice a accompli 50 tours, tombe dans la gouttière d'une aiguille aimantée qui la renvoie dans l'une des 32 cases disposées autour du compas. La direction moyenne est obtenue par le comptage des billes tombées dans chaque case.

La vitesse est calculée d'après le nombre de tours effectués par l'hélice, enregistrés par un compte-tours, pendant le temps où elle est libérée entre deux envois de messagers.

Dans tous les cas, l'appareil a été immergé à 4 m de profondeur.

Résultats.

Les résultats moyens, calculés à la suite de ces observations, sont donnés dans le tableau 1 et schématisés sur la carte des courants de la figure 22 A.

Comme on pouvait s'y attendre, les courants les plus rapides ont été enregistrés au débouché des eaux du Nil devant les deux bras principaux de Rosette et de Damiette (fig. 22 B).

Devant Rosette, le courant porte franchement au nord avec une intensité de 6 nœuds, mais cette situation ne se maintient pas et les eaux sont rejetées vers l'est, ainsi que l'étude hydrologique le laissait prévoir, et en accord avec l'effet de la force de Coriolis. C'est ainsi qu'en bordure du

plateau (station 45) - où elle est plus ou moins mélangée à l'eau du large - et devant la partie centrale du delta (station 42), l'eau du Nil progresse dans cette direction à la vitesse de 4 nœuds.

Devant l'embouchure de Damiette (station 38), le courant ne porte même pas vers le NE dans le prolongement du bras et l'eau du Nil est rejetée vers l'ESE. Seule, une augmentation de la vitesse (4,5 nœuds) montre l'accroissement du débit dans ce secteur.

Le courant est beaucoup moins rapide en pénétrant dans la baie de Tina où l'on assiste à une certaine dispersion des eaux. Une branche longe en effet le talus avec une vitesse de 1 nœud, et une autre la côte avec une vitesse de 1 nœud à 1,5 nœud, tandis que vers le centre le courant tombe à 0,7 nœud.

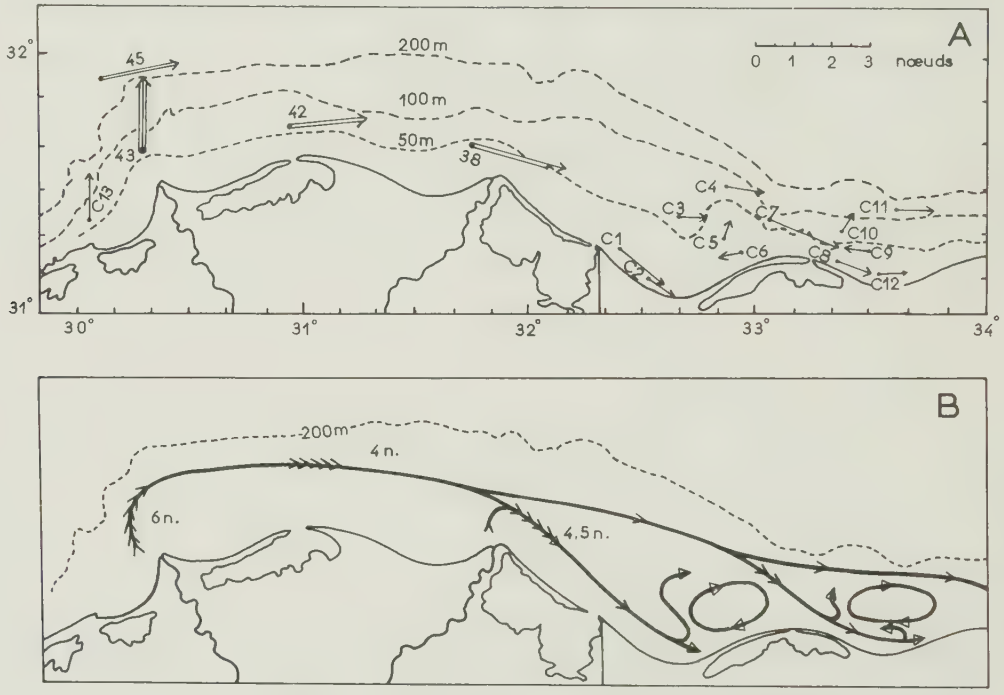


FIG. 22. — *Cartes des courants.* A : *représentation graphique des mesures directes* (les vecteurs donnent la direction du courant à chaque station ; l'intensité est proportionnelle à la longueur et au nombre des traits du vecteur). B : *carte schématique du courant marin du Nil.*

A l'est de la baie de Tina, le resserrement du talus a pour effet d'intensifier l'allure du courant, qui atteint 2 nœuds dans ce secteur. Mais cette accumulation des eaux dans la zone étroite et peu profonde du plateau se traduit aussi par un courant de sens inverse qui se prolonge par un tourbillon anticyclonique animé d'une vitesse de 0,5 nœud dans la partie est de la baie où il a pu être reconnu aux stations C5 et C6.

Plus à l'est encore, dans la baie d'Arish, le même phénomène se manifeste avec une répartition vers l'est : le long du talus (vitesse = 1 nœud) et en bordure de la côte (0,8 à 1 nœud), et un mouvement anticyclonique au centre (0,5 nœud environ).

Nous verrons que cette disposition a une incidence sur la répartition du plancton et des prédateurs.

7. - *Aperçu sur le régime des lacs littoraux.*

Il paraît nécessaire de dire quelques mots sur l'hydrologie des lacs et des étangs littoraux car leur présence a une influence sur les migrations de certains poissons et de la plupart des crustacés.

Ces lacs ont été formés entre les branches du delta, lesquelles se sont déplacées au cours des âges. Il s'ensuit que certains d'entre eux reçoivent actuellement de l'eau du Nil, tandis que d'autres ne sont plus alimentés par le fleuve. La nature des eaux diffère donc d'un étang à l'autre.

Si l'on chemine de l'ouest à l'est, en commençant par la région d'Alexandrie, on rencontre d'abord le lac Mariut, d'une superficie de 15 000 ha environ. Sa profondeur varie de 0,70 m à 1,25 m. Il reçoit l'eau de drainage des plaines irriguées qui l'environnent. Son niveau, qui se trouve à 2 m au-dessous de celui de la mer, est maintenu par un système de pompage, pour éviter l'inondation des terrains de culture avoisinants et l'extension d'une nappe phréatique plus ou moins chargée en sels. Son taux de salinité est de 3 à 6 p. 1 000.

Date	St n°	Observations			Position		Courant	
		de (heure)	à (heure)	Nbr.	Lat. N	Long. E	vitesse moy. en nœuds	direction moy.
1959								
8-X	C1	07.20	08.35	4	31°17′	32°24′	1,5	130°
	C2	09.15	10.25	4	31°09′	32°31′	1,2	130°
	C3	11.15	13.05	4	31°24′	32°40′	0,7	45°
	C4	14.20	15.30	3	31°30′	32°50′	1,0	50°
	C5	16.10	18.15	5	31°18′	32°52′	0,5	10°
	C6	19.20	20.45	4	31°15′	32°56′	0,6	270°
	C7	21.05	22.00	3	31°22′	33°03′	2,0	120°
9-X	C8	10.35	11.40	3	31°12′	33°21′	1,0	120°
	C9	12.05	13.45	4	31°16′	33°28′	0,6	270°
	C10	14.00	15.40	4	31°20′	33°22′	0,5	10°
	C11	16.15	18.05	4	31°25′	33°37′	1,0	90°
	C12	19.00	20.45	3	31°10′	33°33′	0,8	90°
10-X	C13	10.15	12.00	3	31°24′	30°05′	1,2	10°
1960								
16-X	38	06.20	07.10	5	31°46′	31°50′	4,5	100°
18-X	42	15.10	16.30	4	31°44′	30°58′	4,0	90°
19-X	43	07.20	08.25	5	31°29′	30°17′	6,0	0°
19-X	45	22.05	23.00	4	31°54′	30°07′	4,0	30°

Tabl. 1. — *Stations de courantométrie et résultats des mesures.*

Les trois lacs suivants ont un régime mixte, ils communiquent avec la mer par des chenaux et reçoivent aussi l'eau de drainage :

le lac Edkou, qui borde la baie d'Abou Kir, a une superficie de 20 000 ha et sa profondeur est de 0,80 m à 1,50 m; sa salinité est de 4 p. 1 000 au débouché des canaux d'eau douce et s'élève à 20 p. 1 000 près du chenal qui le relie à la mer;

le lac Brullos couvre 100 000 ha entre les deux bras du Nil; sa profondeur varie de 0,80 m à 1,60 m; son taux de salinité va de 3 à 20 p. 1 000:

le lac Menzalah qui se situe à l'est du bras de Damiette s'étend sur 150 000 ha et sa profondeur est de 0,80 m à 2 m; sa salinité est également de 3 à 20 p. 1 000.

Quant au lac Bardawil, qui occupe 80 000 ha environ dans le secteur oriental, il se trouve en communication avec la mer, mais ne reçoit pas d'eau de drainage. Il est donc empli par l'eau du large dont la salinité passe à 40 p. 1 000 en moyenne sous l'effet de l'évaporation.

CHAPITRE II

FERTILITÉ

Les problèmes relatifs à la fertilité de la Méditerranée ont déjà fait l'objet de plusieurs études, dont celles de Ercegovic (1936), Bernard (1958, 1960) et Mac Gill (1962). Ces recherches ont montré que, d'une façon générale, la Mer intérieure était pauvre en sels nutritifs et en phytoplancton.

Faisant toutefois exception à cette règle, la bordure continentale égyptienne, réceptacle de l'eau du Nil, peut être considérée comme l'un des secteurs les plus fertiles du monde. Des quantités considérables de sels nutritifs et de matière organique, drainées par le fleuve, parviennent en effet jusqu'à la mer. Des échantillons d'eau douce, prélevés (le 9 octobre 1959) dans le bras de Rosette, au sud du barrage d'Edfina, ont révélé un taux de 5,83 µg at./l (la salinité étant de 0,14 p. 1 000).

A la station 43, à 13 km au NNO de la même embouchure, on constate encore une valeur de 1,43 µg at./l .

La richesse exceptionnelle des eaux égyptiennes mériterait une étude très approfondie de la production primaire. Mais, bien que le matériel n'ait été récolté durant ces campagnes que sur quelques stations, dont la liste suit (tabl. 2), il permet d'établir certaines comparaisons entre les secteurs côtiers à l'est et à l'ouest du delta et le talus continental.

Les observations comprennent des dosages de phosphates inorganiques et les comptages de cellules de phytoplancton. Ces mesures seront mises en parallèle avec les valeurs de σ_t et le taux d'oxygène dissous (en pourcentage de saturation) dans le tableau 2.

Nous n'avons pas cru utile de doser les nitrates qui, se trouvant en surabondance au-dessus du plateau continental, ne représentent pas un facteur limitatif dans la répartition du phytoplancton. Le Nil entraîne, en effet, jusqu'à la mer, une quantité considérable de sels qui sont utilisés, dans les plaines avoisinantes, pour les besoins de l'agriculture. Par ailleurs, les sédiments en suspension, apportés par le fleuve, contiennent une très forte proportion de silicates dont on n'a pas mesuré le taux pour la même raison.

Méthodes.

Tous les prélèvements ont été faits à l'aide de bouteilles à renversement Nansen.

a) *Oxygène dissous.* L'oxygène dissous a été dosé par la méthode de Winkler et le pourcentage de saturation calculé d'après les tables de Fox (1907).

b) *Phosphates.* La méthode de Harvey (1948) a été utilisée pour le dosage des phosphates. Dans certains cas, les échantillons ont été analysés immédiatement après leur prélèvement. Dans d'autres cas, ils ont été conservés au froid pour interrompre toute activité bactériologique, avant un examen ultérieur.

Les boues ont été éliminées au préalable en centrifugeant les échantillons, ainsi qu'il avait déjà été procédé par Elster et Gorgy (1959). Le spectrophotomètre Beckman D.U. a été utilisé pour l'examen colorimétrique.

c) *Phytoplancton.* La filtration a été faite sur membrane Whatmann 40. Les pigments ont été étudiés dans certains cas suivant la méthode d'extraction acétonique et la comparaison colorimétrique à l'aide d'un colorimètre Dubosque, méthode qui a donné de très bons résultats. Mais, dans la plupart des cas, des comptages directs ont pu être faits à l'aide du microscope inversé.

d) *Transparence.* La transparence de l'eau a été évaluée à l'aide du disque de Secchi immergé presque à la limite de la visibilité.

Résultats.

Oxygène dissous (exprimé en pourcentage de saturation). Aux stations les plus proches de la côte, on constate une sursaturation en surface. Le taux maximum est atteint dans la baie de Tina avec 122 p. 100, et dans la baie d'Abou Kir avec 118 p. 100.

Devant le bras de Rosette, on relève des valeurs de 109 à 112 p. 100, et de 115 p. 100 devant le bras de Damiette. Le taux décroît régulièrement jusqu'au fond, où il n'est plus que de 95 à 99 p. 100.

St. n°	Prof. (m)	σ_t	O_2 %	PO_4 µg at./l	Phyto cell./l $\times 10^3$
39	16-X-1960 — Sonde 160 m Transparence 11 m				
	1	22,10	115	0,25	85
	10	22,40	103	0,16	62
	20	23,24	98	0,38	11
	30	23,60		0,42	16
	50				
	75	25,91		0,42	
	100	26,68			
43	19-X-1960 — 31°39′ N —30°17′ E Transparence 3 m — Sonde 62 m				
	1	16,59	109	1,43	40
	10	18,85	100	0,98	55
	20	20,49	99	0,88	12
	30	21,70	95	0,80	10
	50	23,99	95	0,50	
45	19-X-1960 — 31°54′ N —30°07′ E Transparence 46 m — Sonde 408 m				
	1	26,34	112	0,09	75
	10	26,34	99	0,09	60
	20	26,55	96	0,08	—
	30	26,80	106	0,08	250
	50	27,17	112	0,05	530
	75	28,05	110	0,09	32
	100	28,41	91	—	—
	150	28,62		0,16	10
	200	28,84			
13	Baie d'Abou Kir 31°24′ N —30°05′ E 10-X-1959 — Sonde 58 m Transparence 10 m				
	1	24,28	118	0,08	1650
	10	25,07	111	0,10	960
	20	26,11	111	0,14	730
	30	26,51	99	0,43	62

St. n°	Prof. (m)	σ_t	O_2 %	PO_4 µg at./l	Phyto cell./l $\times 10^3$
25 *bis*	Baie de Tina 31°18′ N—32°40′ E (légèrement au sud de la station 25) 8-X-1959 — Sonde 41 m Transparence 3 m				
	1	20,09	122	0,04	3120
	10	21,62	118	0,06	2400
	20	23,16	110	0,19	930
	30	24,20	96	1,76	40
16	31°59′7 N —32°22′2 E 21-III-1959 — Sonde 600 m Transparence 52 m				
	1	28,75		0,04	2,4
	25	28,61		0,04	3,6
	50	28,65		0,05	1,8
	100	28,71		0,07	0,45
	150	28,74		0,10	
	299	29,02		0,11	
	489	29,17		0,35	
25 *bis*	Baie de Tina 31°18′ N —32°40′ E 24-III-1959 — Sonde 41 m Transparence 16 m				
	1	28,74		0,07	7,6
	10	28,64		0,07	8,1
	20	28,63		0,08	4,4
	30	28,63		0,11	

TABL. 2. — *Stations de productivité. Résultats des mesures d'oxygène dissous, de phosphates et de pigments.* (On retrouvera l'emplacement de ces stations, soit sur la carte des stations d'hydrologie, figure 1, soit dans la carte des courants, figure 22.)

Sur le talus (station 45) le taux croît de la surface à 50/75 m où l'on observe une sursaturation (112 p. 100) maximum, sans doute consécutive à l'action plus grande de la photosynthèse au niveau subsuperficiel.

Phosphates (exprimés en µg at./1). Le taux maximum de phosphates a été relevé en surface à la station 43, devant le bras de Rosette : 1,43. Devant le bras de Damiette, le taux est moindre : 0,25, mais il faut tenir compte de l'éloignement de la station. Les valeurs diminuent progressive-

ment jusqu'au fond (0,50) à la première station, mais on constate par contre une certaine augmentation (0,42) dans la seconde.

La richesse en phosphates est également plus grande sur le fond dans le secteur d'Abou Kir, où on relève un taux de 0,08 en surface, et de 0,43 à 30 m. Il en est de même dans la baie de Tina, où les valeurs sont de 0,04 en surface et de 0,76 à 30 m en automne, de 0,07 en surface et de 0,11 à 30 m au printemps.

Sur le talus, dans le prolongement de Rosette, on trouve successivement 0,09 en surface, 0,05 à 50 m et 0,16 à 200 m.

Ces fortes différences dans le taux des phosphates, d'une station à l'autre, ne peuvent s'expliquer que par la répartition du phytoplancton.

Transparence. En octobre, les eaux du Nil en crue troublent la zone côtière jusqu'à 12 km au large, et le disque de Secchi n'est plus visible au-delà de 5 m de profondeur. En mars, l'apport du fleuve étant pratiquement nul, la turbidité décroît et le disque est visible jusqu'à 16 m dans la baie de Tina.

Dès que l'on dépasse le plateau, l'eau est transparente jusqu'à la profondeur de 40 m.

Répartition quantitative du phytoplancton, en fonction des facteurs précédents et des facteurs physico-chimiques et dynamiques.

En fonction de ces trois facteurs et des facteurs hydrologiques et dynamiques, nous allons étudier la répartition quantitative du phytoplancton.

On se rend compte, d'après le tableau 2, que c'est la baie de Tina qui présente la plus grande fertilité avec plus de 3 millions de cellules en surface, et 2,4 millions à 10 m de profondeur. L'eau de fond est moins riche : 930 000 cellules à 20 m, 40 000 à 30 m.

Si l'on compare ces données à celles de Bernard (1958) on voit que ce secteur est 4 fois plus riche que la bordure algérienne.

Cette pullulation du phytoplancton dans la couche superficielle donne lieu à une consommation presque totale des phosphates (taux 0,04) en même temps que s'exerce une photosynthèse énergique marquée par une sursaturation en oxygène dissous, de la surface à 20 m (122 à 110 p. 100).

On doit attribuer la décroissance rapide de la fertilité - laquelle est en corrélation avec l'importante augmentation des phosphates - à la turbidité des eaux subsuperficielles. La couche euphotique ne dépasse certainement pas 20 m d'épaisseur dans ce secteur.

D'autres facteurs sont aussi à considérer : c'est d'abord la grande stabilité des eaux qui, si l'on s'en réfère à Gran et Braarud (1935), Riley (1942), Sverdrup (1953) et Sorakin (1960) joue un rôle important dans la concentration du phytoplancton, du fait que les cellules ne sont pas brassées dans le sens vertical.

Plus important, à notre avis, est le rôle du mouvement anticyclonique que suggère l'allure des courants que nous avons mesurés directement dans ce secteur, et dont nous parlons dans l'étude hydrologique. Cette disposition viendrait confirmer l'hypothèse de Allain (1964) selon laquelle les éléments passifs du plancton seraient entraînés dans les mouvements tourbillonnaires se déplaçant dans le sens des aiguilles d'une montre. La baie de Tina, ainsi que les baies situées plus à l'est du secteur considéré, constituerait alors un réceptacle de phytoplancton originaire d'un secteur plus occidental.

Cette hypothèse se trouve appuyée par le fait que des eaux riches en phosphates devant les bras du delta (station 43 Rosette : 1,43, station 39 Damiette : 0,25 à 0,42) ne sont pas aussi fertiles : 40 à 50 000 cellules devant Rosette, 85 à 62 000 cellules devant Damiette. Les courants sont en effet très rapides à la sortie du Nil : 6 nœuds à la station 43, à 13 km au NNO de l'embouchure de Rosette et 4,5 nœuds à la station 39, à 36 km au NNE de l'embouchure de Damiette; la photosynthèse et par suite le développement du phytoplancton n'ont lieu qu'en partie dans ces secteurs d'où les cellules produites sont entraînées vers des zones plus stables.

Considérons maintenant la station 45, au-dessus du talus. On voit que ce secteur qui comporte 75 000 cellules de phytoplancton au litre est encore assez riche en surface. Il semble que ce développement soit maximum, puisque le phosphate est presque entièrement épuisé (taux 0,09).

Cependant, dans cette zone du large la photosynthèse s'exerce dans la couche subsuperficielle des 30 à 75 m, comme FURNESTIN (1960) l'avait déjà suggéré pour le bassin occidental, et l'on constate une sursaturation en oxygène dissous de 106 à 112 p. 100, le maximum étant atteint à 50 m. A ce niveau correspond la plus grande prolifération de cellules observée dans cette station : 530 000. Il est utile de noter aussi que ce niveau correspond à la zone de contact avec la couche de minimum de salinité du courant atlantique, ce qui peut laisser supposer qu'une certaine sténohalinité empêche ces cellules d'affinité orientale de s'acclimater dans des conditions nouvelles. Le nombre des cellules passe en effet à 10 000 à la profondeur de 100 m où la salinité est de 38,70 p. 1 000. Une étude qualitative serait nécessaire pour étayer une telle hypothèse.

Nos données de printemps se limitent seulement à deux stations, faites en mars, l'une dans la baie de Tina, l'autre au-dessus des fonds de 600 m au large de Port-Saïd. Mais ces observations permettent de voir que la fermeture du Nil interrompt l'activité végétale pendant une bonne partie de l'année. En effet, le nombre de cellules comptées dans la baie de Tina n'est plus que de 7 600 contre 3 120 000 en octobre et correspond à un épuisement presque total des phosphates. Les répercussions de cette pénurie d'apports sont sensibles jusqu'au talus, où l'on n'enregistre dans la couche superficielle, à la station 16, que 3 600 cellules au litre. On notera toutefois que cette station est située plus au large que la station 45 et que l'eau de surface a un caractère instable à cette époque de l'année.

Rappelons, à titre de comparaison et aussi pour préciser la composition du phytoplancton que nous n'avons pas déterminé dans la présente étude, que MAGHRABY et HALIM (1959) ont observé, dans les eaux d'Alexandrie, une poussée considérable de phytoplancton en automne (9 millions de cellules au litre) correspondant à un épuisement presque total des sels nutritifs. Il s'agissait notamment de *Chaetoceros* sp., *Thalassionema nitzschioides* et *Peridinium depressum*, *Chaetoceros curvisetus* et le Peridinien *Alexandrium minutum* se développaient surtout à la fin de l'hiver.

HALIM (1960) a constaté qu'à l'embouchure de Damiette, au mois d'août, les Diatomées pouvaient passer, en quelques jours, de 66 000 cellules à 2 400 000 cellules au litre, et représenter de 81 à 99,9 p. 100 du stock total de phytoplancton. Le reste était constitué de Dinoflagellés (*Exuviella cordata*), d'Ebriidés, de Silicoflagellés et de Coccolithophorides.

Hypothèse sur le rôle filtrant de la matière organique dans la production primaire.

Les différents facteurs qui permettent de contrôler la productivité de la mer ont été étudiés par plusieurs océanographes et notamment par GRAN et THOMSON (1930), BRAARUD (1935), HARVEY (1939), GRAHAM (1941) et SVERDRUP (1953).

Il est maintenant bien établi que la quantité de matière organique dispersée dans la mer est en rapport avec la productivité, et les eaux côtières qui en contiennent beaucoup plus que celles du large sont plus riches que ces dernières, dans les cas où tous les autres facteurs se trouvent en proportions égales dans les deux secteurs.

PÜTTER (1907) pensait que les animaux marins pouvaient assimiler cette matière en la filtrant par leurs branchies, mais KROGH (1931) et BOND ont démontré que ni les végétaux, ni les animaux marins ne pouvaient l'utiliser.

La question est donc de savoir de quelle manière cette matière organique peut favoriser la productivité et plusieurs laboratoires se sont penchés sur ce problème qui reste encore à résoudre.

A l'occasion de cette étude sur la fertilité de la bordure égyptienne, secteur où la matière organique est particulièrement abondante, nous pensons qu'il est utile, dès maintenant, de préciser notre point de vue à ce sujet. Les suggestions qui suivent sont pure hypothèse car le temps nous a manqué pour faire des mesures et passer au stade expérimental, mais comme nous estimons qu'elles pourraient offrir un champ d'investigations qui serait loin d'être négligeable, nous nous permettons de les présenter ici.

Revenons sur les constatations qui ont été faites par d'autres auteurs. ÜTTERBACK (1936), puis JORGENSEN et ÜTTERBACK (1939), ont démontré qu'une proportion de 97,5 p. 100 des radiations des ondes d'une longueur inférieure à 480 mμ, pouvait être retenue par une couche d'eau côtière de un mètre d'épaisseur, contenant de la matière organique, tandis que 60 p. 100 seulement de ces ondes sont absorbés sur une même épaisseur par l'eau de mer où cette matière est absente.

Par ailleurs, il est connu que le métabolisme des cellules est influencé par les radiations qu'elles reçoivent, en fonction de la longueur d'onde. C'est ainsi que, d'après le traité de SVERDRUP (1942), les diatomées ont une couleur jaune vert quand elles reçoivent de la lumière rouge et jaune, et deviennent brun foncé quand elles subissent l'effet de la lumière bleue.

Or, KLUGH (1930) a montré que la présence de certains pigments dans les cellules végétales augmente la sensibilité de la chlorophylle et influence la vitesse de la photosynthèse. De ces données, on peut donc déduire que le dernier processus dépendrait de la longueur d'onde des radiations reçues par les cellules.

Ces constatations nous permettent de supposer que la présence de matière organique, dissoute et probablement sous la forme colloïdale, joue un rôle très important dans la productivité marine.

Cette matière absorbe certaines ondes du spectre de l'énergie et notamment des ondes courtes connues inférieures à 480 mμ, lesquelles seraient nuisibles au métabolisme et à la multiplication des cellules.

Les ondes diffusées dans l'eau seraient donc fonction de la nature de la matière organique (acide humique, amino-acides, carbohydrates, etc.) et de sa concentration, ce qui expliquerait que la présence d'une grande quantité de cette matière serait favorable au développement du phytoplancton en jouant le rôle d'un filtre protecteur absorbant les ondes courtes les plus nuisibles.

CHAPITRE III

BIOLOGIE et ECOLOGIE

Le plateau continental de la côte égyptienne de la Mer Méditerranée se divise en trois secteurs naturels (fig. 23) :

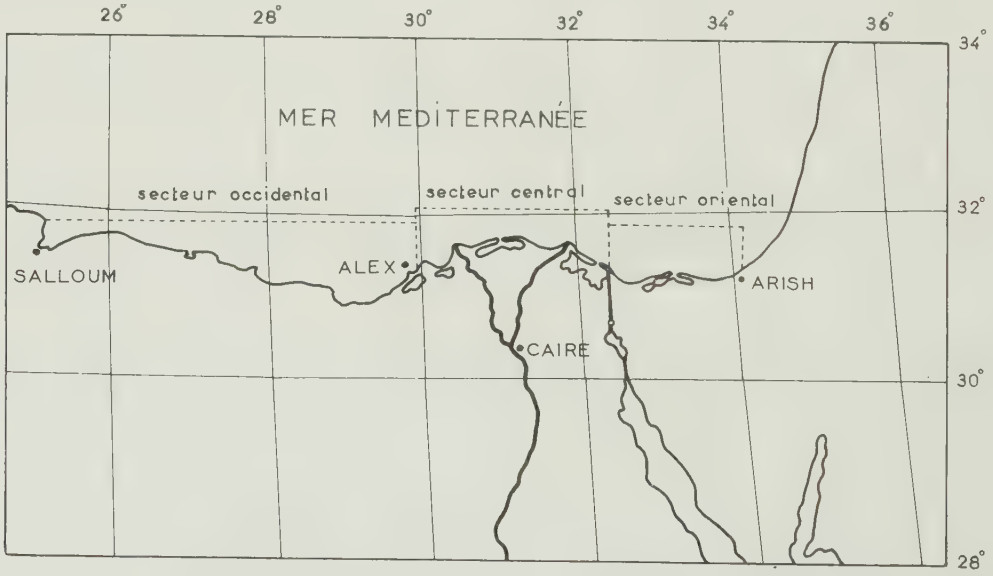


FIG. 23. — *Côtes méditerranéennes de la R.A.U. : limites des trois secteurs naturels.*

secteur occidental, entre Salloum (frontière ouest) et Alexandrie,
secteur central, au nord du delta entre Alexandrie et Port-Saïd,
secteur oriental, entre Port-Saïd et Rafaa (frontière est).

Une disproportion existe entre la production en poissons de ces secteurs. Le plateau continental dans le secteur occidental est très étroit et, à cause de la nature de ses fonds, les chalutiers ne peuvent y exercer la pêche.

Par contre, dans le secteur central, au nord du delta, le plateau continental est pratiquement plat avec une pente très douce, les fonds y sont très favorables au chalutage. Le port d'Alexandrie, bien placé pour servir de base aux chalutiers locaux, reçoit environ 25 000 tonnes de poissons et crustacés par an.

Dans le secteur oriental, bien que la plateau continental s'étale largement et que les fonds soient dans l'ensemble plus ou moins plats, les chalutiers ne travaillent guère qu'à proximité de Port-Saïd et de la baie de Tina. Leur exploitation ne porte que sur la moitié de la superficie du plateau.

Il était donc important de caractériser ces trois secteurs et d'établir des comparaisons entre eux tant sous l'aspect biologique qu'écologique. Les éléments de cette étude ont été récoltés au cours des différentes campagnes océanographiques énumérées au début de ce travail, et qui ont permis d'obtenir des renseignements sur les conditions hydrologiques, la nature des fonds et les associations biologiques des côtes égyptiennes de la Méditerranée.

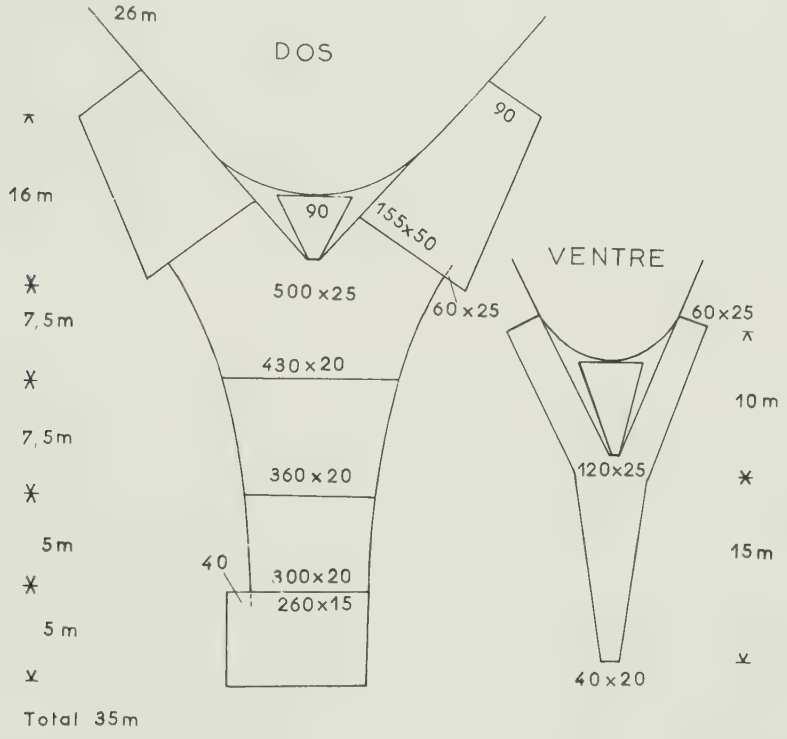


FIG. 24. — *Chalut utilisé au cours des campagnes « Ovcica » et « Golobica » :* plan et dimension des pièces (sur chaque pièce sont indiqués le nombre de mailles et leur dimension de nœud à nœud en millimètres, par ex. 500 × 25).

Secteur oriental

L'Institut d'Alexandrie a opéré avec les deux bateaux yougoslaves « Ovcica » et « Golobica », chalutiers-senneurs, dans le secteur E de la côte égyptienne de la Méditerranée.

Matériel et méthodes.

Avant d'exposer les résultats des recherches, quelques renseignements sur les opérations, le matériel utilisé et les méthodes suivies sont nécessaires.

Bateaux de recherche. « Ovcica » et « Golobica » sont deux bateaux type « chalutier-senneur » de recherche océanographique (longueur 21,20 m, largeur 5,10 m, moteur 160 cv, vitesse maximum 10 nœuds). Ces bateaux furent équipés de la manière suivante : sondeurs ultra-sonores enregis-

treurs à deux vitesses, radio-téléphone, treuil de pêche à deux bobines portant chacune 1 000 m de câble d'acier, treuil océanographique, bouteilles reversibles type Nansen, thermomètres Richter, filets à plancton, sennes, dragues, etc.

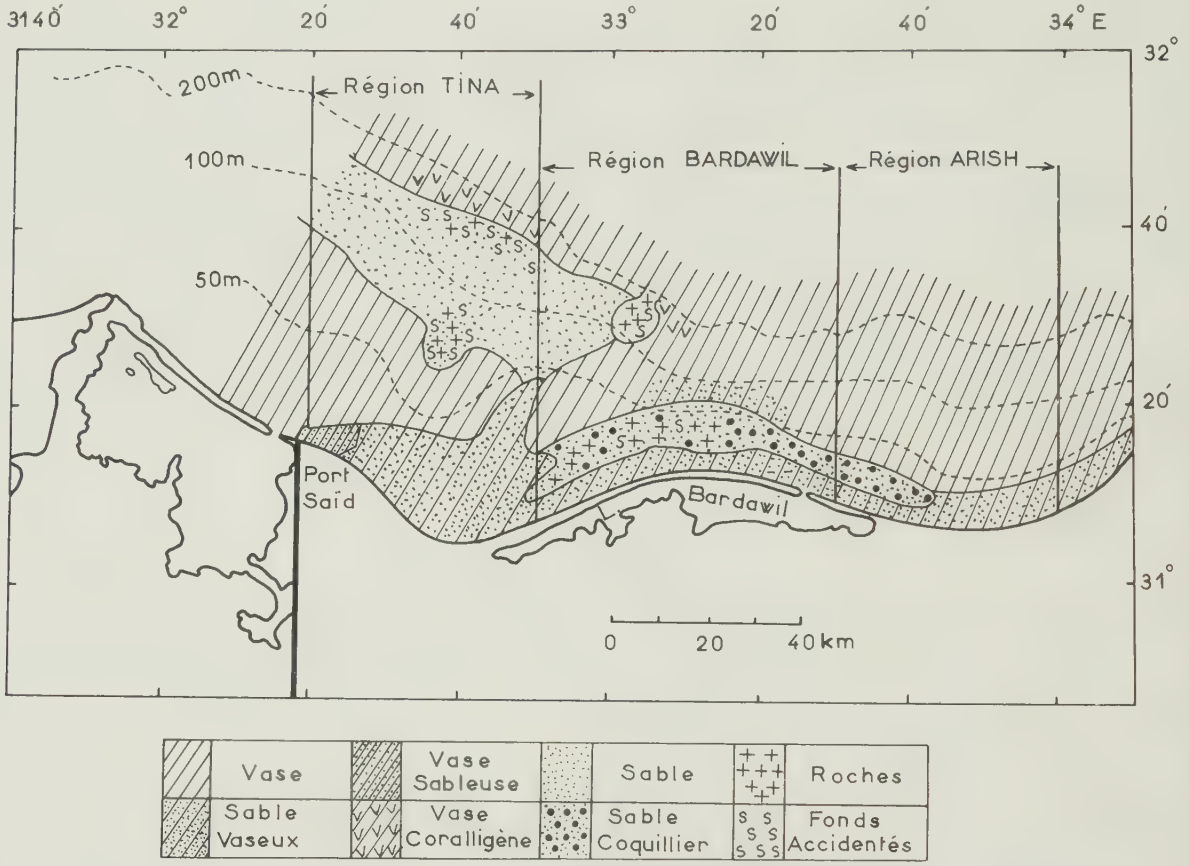


FIG. 25. — *Secteur oriental : nature des fonds sur le plateau continental et limites des trois régions prospectées.*

Engins de pêche. Le chalut employé durant la campagne est en coton, de type italien standard de la Méditerranée (fig. 24). Ses caractéristiques sont les suivantes :

corde de dos de 26 m en chanvre de 16 mm;
bourrelet en chanvre de 30 mm, 40 m de long garni d'un filin de 5 mm;
ailes supérieures de 10 m, larges de 90 mailles à leur extrémité et de 155 mailles à l'abouture du grand dos (mailles 50 mm au carré);
ailes inférieures de 10 m, larges de 60 mailles sur toute leur largeur (mailles 25 mm);
grand dos large de 500 à 430 mailles de 25 mm et de 7,5 m de longueur;
petit dos de 430 à 360 mailles de 20 mm sur une longueur de 5 m;
poche 260 mailles de 15 mm de 5 m de longueur;
triangle de dos et de ventre 90 à 30 mailles de 35 mm pour le dos et de 50 mm pour le ventre;
ventre de 120 à 40 mailles de 25 à 20 mm.

Méthode de travail. Le secteur est a été subdivisé en trois régions (fig. 25) :

région de la baie de Tina de 32°20' à 32°50'E;
région de Bardawil de 32°50' à 33°30'E;
région d'Arish de 33°30' à 34°00'E.

Les chalutages expérimentaux se sont déroulés sur une période de huit mois, de septembre 1958 à avril 1959, et chaque mois, systématiquement l'ensemble du secteur était couvert à tous les niveaux. Les traits étaient généralement de deux heures et placés aux quatre niveaux suivants : 10 ou 15

à 25 m, 25 à 50 m, 50 à 100 m, 100 à 200 m.

Avant chaque trait de chalut le secteur à étudier fut prospecté au sondeur ultra-sonore Simrad pour en reconnaître la topographie et la comparer aux renseignements donnés par les cartes marines, et pour y détecter la présence et l'importance des concentrations de poissons.

La topographie du plateau continental a été établie à partir de huit profils relevés en suivant des lignes de direction nord-sud, sensiblement perpendiculaires à la côte et dont la position était déterminée par relèvement à terre et observations astronomiques (fig. 26).

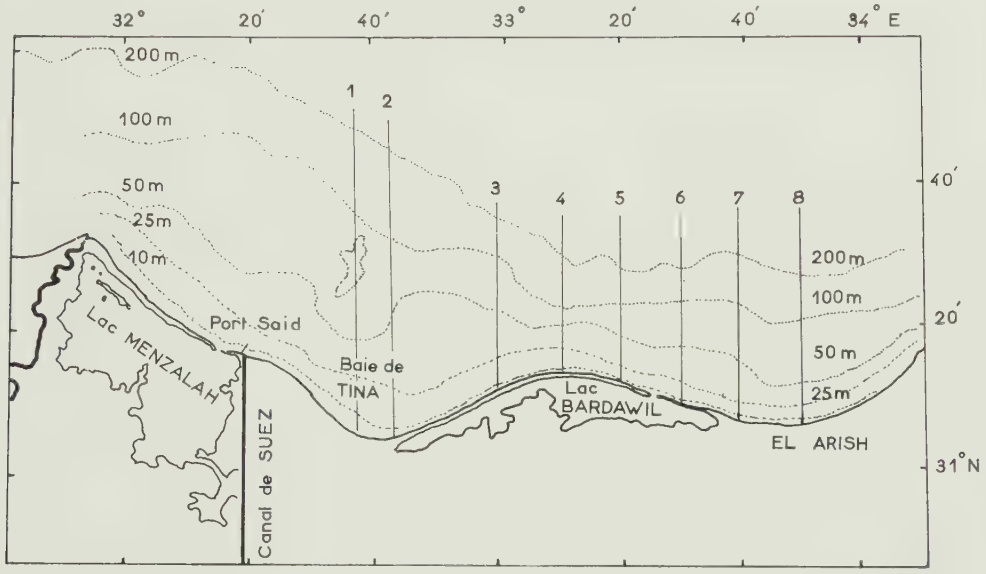


FIG. 26. — *Secteur oriental : emplacement des 8 lignes de relevés bathymétriques.*

L'allure générale de ces profils est donnée sur la figure 27.

Profil 1 : établi en suivant le méridien 32°36'E, il montre une première pente jusque vers 50 m de profondeur puis un plateau accidenté qui se relève jusqu'à 40 m et se poursuit par une pente assez rapide descendant au-delà de 200 m.

Profil 2 : à 32°44'E, d'allure générale accidentée il est marqué entre 30 à 70 m par une brusque dénivellation à laquelle succède une zone relativement plane avant la reprise de la pente vers les fonds de 200 m.

Profil 3 : à 33°00'E, le plateau continental devient beaucoup plus étroit et sa pente, à partir de 80 m, est brusque.

Profils 4 et 5 : à 33°10' et 33°20', le plateau atteint ici son rétrécissement maximum; sa déclivité est rapide dès les fonds de 30 m.

Profil 6 : à 33°30'E, en s'élargissant à nouveau le plateau montre une pente un peu moins abrupte, en tout cas jusqu'à 80 m.

Profils 7 et 8 : à 33°40' et 33°48'E, la pente, moins rapide sur ces deux profils, est marquée de deux accidents : une zone rocheuse sur le premier profil vers 30 m, une brusque cassure de la pente sur le second vers 80 m.

Description générale du plateau continental.

Le plateau continental dans le secteur E occupe une superficie de plus de 1 500 km², les fonds de 200 m étant éloignés de la côte d'une distance de 79 km dans la région de Tina.

La pente du plateau, généralement plus ou moins régulière jusqu'à 100 m, marque une brusque rupture entre 100 et 200 m. Vers l'est le plateau continental devient plus étroit, les fonds de 200 m n'étant plus alors éloignés que de 29 km dans la région de Bardawil et d'une quarantaine de km dans celle d'Arish.

En ce qui concerne la nature des fonds (fig. 25) on distingue différents faciès.

Fonds vaseux. Le vase couvre la plus grande partie du plateau continental du secteur est. Dans la région de Tina elle est molle en surface, plus compacte en profondeur. Constituée par les alluvions du Nil elle couvre les fonds d'environ 30 à 70 m. Dans les régions de Bardawil et d'Arish elle descend plus profondément et se trouve entre 50 et 200 m; au-delà on trouve la vase des grandes profondeurs.

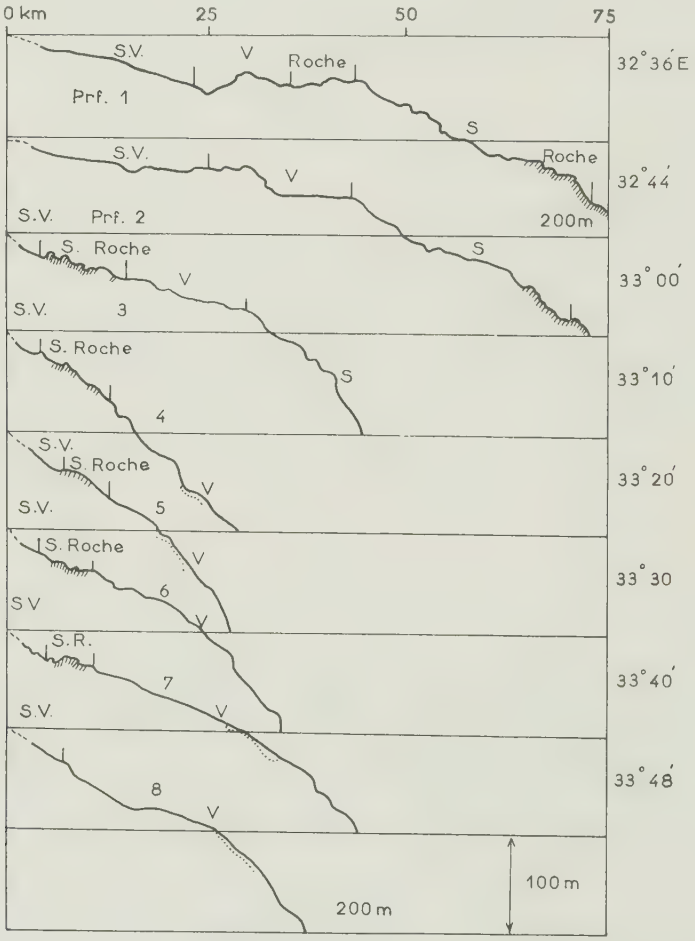


FIG. 27. — *Secteur oriental : les huit profils donnant l'allure générale de la topographie du plateau continental.* Sur un enregistrement continu, la sonde est relevée tous les 200 m ; les profondeurs sont multipliées par 120 ; en pointillé, le raccord avec la côte d'après les cartes marines. En hachures, les fonds rocheux ; le double écho porté sur certains profils traduit la présence de couches dures sous la vase.

Fonds de sable vaseux. Observés dans toute la zone côtière du secteur est, ils s'étendent davantage vers le large dans la région de Tina, jusqu'aux profondeurs de 50 m.

Fonds sableux. Ils couvrent les fonds de 70 m à 180 m dans la région de Tina, où on rencontre, dans la partie médiane, deux secteurs accidentés, avec roches. Dans la région de Bardawil, l'extrémité orientale de ce fond sableux est marquée par un banc rocheux.

Fonds de sable coquillier. Limités pratiquement à la région de Bardawil, ils occupent les fonds de 10 à 50 m. Des îlots rocheux se trouvent dispersés en quelques points.

Fonds coralligènes. Au contact des fonds de sable et de vase de la région de Tina existent des massifs coralligènes établis sur des accidents rocheux. L'un d'eux se trouve isolé par 40 m de profondeur environ, les autres s'étalent le long du talus entre 100 et 200 m.

Etude par région : conditions écologiques, les crustacés et les poissons, leur distribution, les rendements de la pêche.

(On trouvera en annexe la liste des espèces [1] et les tableaux I, II, III).

Région de Tina (32°20′ à 32°50′E) (tabl. I).

Fonds de 10 à 25 m. Ces fonds côtiers, très fréquentés par les pêcheurs locaux sont, de ce fait, surexploités. Il s'agit de zones sablo-vaseuses sauf aux approches de Port-Saïd où la vase sableuse domine. A l'est, existent quelques zones de sable coquillier.

Un chalutage d'une heure rapporte en janvier-février 34 kg/heure de poissons, crustacés et céphalopodes (*Sepia officinalis*).

Les espèces capturées sont *Neptunus pelagicus*, très commun dans cette zone côtière; les Pénéidés : *Metapenaeus monoceros* (8-12 cm), *Penaeus semisulcatus* (10-15 cm).

Les poissons cartilagineux : *Trygon vulgaris* et *Raia macrorhynchus* constituent plus de 20 % des apports en septembre-octobre. Les téléostéens : *Sciaena aquila* (18-23 cm) et *Mullus barbatus* (10-12 cm) forment respectivement 24 et 9 % des apports; les autres espèces qui fréquentent ces fonds sont multiples : *Trichiurus haumela, Trigla gurnardus, Box salpa, Solea vulgaris* (11-14 cm).

Fonds de 25 à 50 m. On y rencontre trois types de dépôts : de la vase à l'ouest et extrême est, des dépôts sablo-vaseux, les plus importants, occupant la plupart de ces fonds, du sable coquillier sur une petite zone à l'est.

Les Pénéidés : *Metapenaeus monoceros* (8-14 cm) *Penaeus semisulcatus* (11-16 cm), *P. trisulcatus* (12-18 cm) figurent en première place avec 29 à 32 % des apports tandis que les Céphalopodes, *Sepia officinalis* et *Loligo vulgaris*, en constituent de 14 à 21 %.

Les sélaciens : *Trygon vulgaris, Raia macrorhynchus et Rhinobatus columnae*, généralement de grandes tailles, sont capturés en quantité. Les pêches moyennes de *Sciaena aquila* (20-32 cm) sont d'environ 20 %. Les *Epinephelus* et *Zeus faber* apparaissent parmi les captures.

Fonds de 50 à 100 m. Ce sont les plus importants; ils comportent, à l'exception des zones rocheuses du sud un peu plus élevées et quelquefois accidentées, des fonds de vase au sud, et de sable au nord. Leur pente est généralement douce, brusque dans quelques parties; ils sont toujours chalutables.

Ces fonds très exploités, sont les plus riches de la région de Tina. En janvier-février, les chalutages rapportent 42 kg par trait d'une heure. Les espèces capturées sont variées et, dans l'ensemble, de bonne valeur économique. Les captures de crevettes de grande taille des trois espèces déjà mentionnées sont très intéressantes puisqu'elles atteignent 21,5 kg/heure soit 58 % des apports en mars-avril surtout sur les fonds vaseux de 50 à 70 m.

Les captures de sélaciens (Rajidés, Trygonidés, Rhinobatidés) et d'autre part de Sciaenidés diminuent vers le printemps de 22 à 7 % pour les sélaciens et de 23 à 11 % pour les Sciaenidés de plus grande taille (28-40 cm).

Commencent à apparaître en faible pourcentage vers le printemps le Synodontidé (« poisson lézard ») *Saurida tumbil*, le Sphyraenidé *Sphyraena spet* (2 % des apports), les Serranidés : *Epinephelus aeneus* et *E. gigas* (50-85 cm) ceux-ci se trouvant à proximité des fonds rocheux.

Solea vulgaris atteint une plus grande taille (15-20 cm).

Fonds de 100 à 200 m. La plupart de ces fonds ne sont pas praticables car la limite du plateau continental y est marquée par une brusque rupture de pente entre 130 et 200 m. De relief heurté, ils rendent le chalutage difficile.

Région de Bardawil (32°50′ à 33°30′E) (tabl. II en annexe).

Fonds de 15 à 25 m. En zone côtière, les fonds sont couverts de sable vaseux. Un chalutage d'une heure rapporte 28 kg de poissons et crustacés en septembre-octobre, et 38 kg en novembre-

(1) Sur cette liste figurent les noms d'auteurs; ils n'ont pas été répétés ici, afin d'alléger le texte.

décembre. La composition de la faune est presque constante durant toute la saison de chalutage de septembre à avril.

Les crevettes sont de grande taille : *Penaeus trisulcatus* (14-20 cm), *P. japonicus* (16-21 cm), *P. semisulcatus* (14-20 cm); elles constituent 25 % des apports.

Les sélaciens sont représentés principalement par *Rhinobatus columnae* (35-65 cm) et constituent 25 à 16 % des apports.

Sciaena aquila de 16 à 12 % et *Mullus barbatus* (8-12 cm) comptent pour 16 à 20 %. Le poisson lézard (*Saurida tumbil*) paraît en novembre-décembre en quantités très faibles (2 % seulement), mais son pourcentage augmente vers mars-avril. *Solea vulgaris, Sphyraena spet* et *Chrysophrys aurata* complètent ces captures; les céphalopodes sont moins nombreux qu'au large de la baie de Tina.

Fonds de 25 à 50 m. Ces fonds sont, dans l'ensemble, recouverts de sable coquillier et de débris organogènes mêlés à une proportion variable de « sablon » issu de la trituration de ces coquilles. Au nord-ouest de la zone se trouvent des fonds vaseux et au sud-ouest des fonds sablo-vaseux.

Quelques îlots rocheux s'élèvent en plusieurs endroits.

Le rendement moyen de pêche est au maximum de 37 kg/heure en novembre-décembre et au minimum de 27 kg/heure en mars-avril.

Les crevettes *Penaeus trisulcatus* et *P. semisulcatus* entrent dans les captures pour 18 % en septembre-octobre diminuant à 10 % en mars-avril; les poissons les plus importants sont les Mullidés : *Mullus barbatus* (9-13 cm) et *Mullus surmuletus* (10-15 cm) qui en constituent plus de 30 %.

Les Sciaenidés représentent de 10 à 6 % des apports et les poissons cartilagineux (*Rhinobatus columnae*) de 14 à 10 %. Les Céphalopodes sont beaucoup moins abondants mais les quantités de poissons lézards deviennent plus importantes (34 % en mars-avril). Parmi les autres espèces : *Chrysophrys aurata* et *Solea vulgaris* doivent être signalées.

Fonds de 50 à 100 m. Ils sont vaseux au nord et sablo-vaseux au sud. La zone se révèle, en général, étroite et la pente brusque entre 70 et 100 m.

Entre les isobathes 60 et 100 m, se trouvent des algues rouges du genre *Gracilaria* en peuplement très dense, qui empêchent parfois le chalutage.

Un rendement de 38 kg/heure est réalisé en novembre-décembre, il tombe à 29 kg en mars-avril. Ces fonds sont très riches en Synodontidés : 52 % des apports en mars-avril, 25 % au commencement de la saison de chalutage en septembre-octobre.

Les crevettes sont en quantité moindre à ce niveau.

Les Mullidés : *Mullus barbatus* (9-13 cm) et *M. surmuletus* (11-15 cm) constituent 21 % à 30 % des pêches. Les Sciaenidés ne représentent plus qu'un faible pourcentage (4 à 7 %) et les captures de Céphalopodes diminuent également.

Fonds de 100 à 200 m. La plupart ne sont guère propices au chalutage; au nord-ouest de cette zone ils deviennent mouvementés et rocheux avec une pente abrupte.

La faune est semblable à celle des fonds précédents : les poissons les plus caractéristiques sont les Synodontidés et les Mullidés. Les parties rocheuses sont fréquentées par les Sparidés : *Pagellus erythrinus* (15-26 cm), *Pagrus vulgaris* (15-25 cm) et *Chrysophrys aurata;* les Serranidés *Epinephelus aeneus* et *E. gigas.* On trouve le Gadidé *Merlucius merlucius* à 150-200 m.

Région d'Arish (33°30′ à 34°00′E) (tabl. III en annexe).

Fonds de 15 à 50 m. La région d'Arish, voisine de la frontière égyptienne, n'est pas fréquentée par les pêcheurs. Les fonds de 10 m de profondeur se trouvent près de la côte, ceux de 15 à 50 m, dans leur partie ouest, sont semblables à ceux de la région de Bardawil et recouverts de sables coquilliers et de débris organogènes. La seule différence réside dans le peuplement par de grandes quantités d'Echinoïdes et d'Ophiuroïdes.

La faune ichthyologique se caractérise par l'abondance des poissons lézards qui, en mars-avril, forment 53 % des apports avec l'espèce *Saurida tumbil.*

On y rencontre aussi les Rajiformes de petite taille (20 à 30 %). Les autres espèces : crevettes, Céphalopodes, Sciaenidés, Mullidés n'y ont qu'une importance secondaire.

Fonds de 50 à 100 m. Ces fonds de vase compacte, caractérisés par des quantités exceptionnelles d'Echinodermes, ont un rendement de pêche très faible : 16 à 20 kg/heure. Le poisson le plus important est encore le lézard qui constitue de 42 à 61 % des apports.

Les pourcentages de Pénéidés sont très faibles; les sélaciens ont presque complètement disparu.

Chysophrys aurata et *Pagellus erythrinus* méritent une mention spéciale avec 15 à 20 % ainsi que le merlu, *Merlucius merlucius*, qui atteint quelquefois 10 % des apports.

Fonds de 100 à 200 m. Semblables aux précédents ils ont des rendements encore plus faibles : 15 à 17 kg/heure. Les seules espèces à mentionner sont les Synodontidés qui constituent 51 % des captures en mars-avril. Les Pénéidés, les Sélaciens et les Sciaenidés ne sont plus représentés que sporadiquement dans les captures. Dans les apports on trouve encore : les Sparidés de 20 à 27 %, le merlu de 16 à 18 % et les Mullidés de 8 à 10 %.

En résumé.

Dans la riche faune du secteur oriental, les espèces les plus importantes sont les suivantes :

Profond. (en m)	Crust.	Céphal.	Sélac.	Synod.	Sciaen.	Mullid.	Sparid.	Gadidés
			Région de Tina					
10 à 25	9,2	2,4	6,2	0,0	7,1	2,7		
25 - 50	11,4	*6,4*	*6,2*	0,0	7,4	2,3		
50 - 100	*16,2* (70 m)	4,2	4,9	0,8	7,2	2,5		
			Région de Bardawil					
15 à 25	*7,9*	2,5	*5,9*	1,4	*4,5*	6,1		
25 - 50	4,3	1,7	3,8	6,6	2,5	*9,7*		
50 - 100	1,6	2,7	3,9	*13,4*	1,7	9,1		
100 - 200	0,0	2,2	2,2	12,9	1,7	8,9		
			Région d'Arish					
15 à 50	1,3	0,4	4,7	8,9	0,0	1,3		
50 - 100	1,1		0,1	*9,7*	0,0	*2,4*	2,7	
100 - 200				6,2	0,0	1,5	5,8	2,6

Tabl. 3. — *Secteur oriental. Répartition des captures selon la profondeur (en kg/heure).*

Crustacés : *Metapenaeus monoceros, Penaeus japonicus, P. trisulcatus, P. semisulcatus, Neptunus pelagicus.*

Céphalopodes : *Sepia officinalis, Loligo vulgaris.*

Sélaciens : *Rhinobatus columnae, Raja macrorhynchus, Trigon vulgaris.*

Téléostéens : *Saurida tumbil, Sciaena aquila, Mullus barbatus, M. surmuletus, Epinephelus aeneus, E. gigas, Chrysophrys aurata, Pagrus vulgaris, Pagellus erythrinus, Solea vulgaris.*

Pour un chalutier de 120 à 160 cv les rendements de pêche moyens annuels sont les suivants : région de Tina 35,3 kg/h; région de Bardawil 32,3 kg/h; région d'Arish 18,5 kg/h.

Les chiffres pour les régions de Tina et de Bardawil sont comparables à ceux qui seront donnés pour le secteur central au nord du delta.

La distribution des espèces en fonction de la profondeur, dans le secteur oriental apparaît sur le tableau 3.

Parmi les niveaux productifs on remarque que dans toutes les régions ceux de 25-50 m et de 50-100 m sont les meilleurs; pour la plupart des espèces, les captures diminuent de 100 à 200 m.

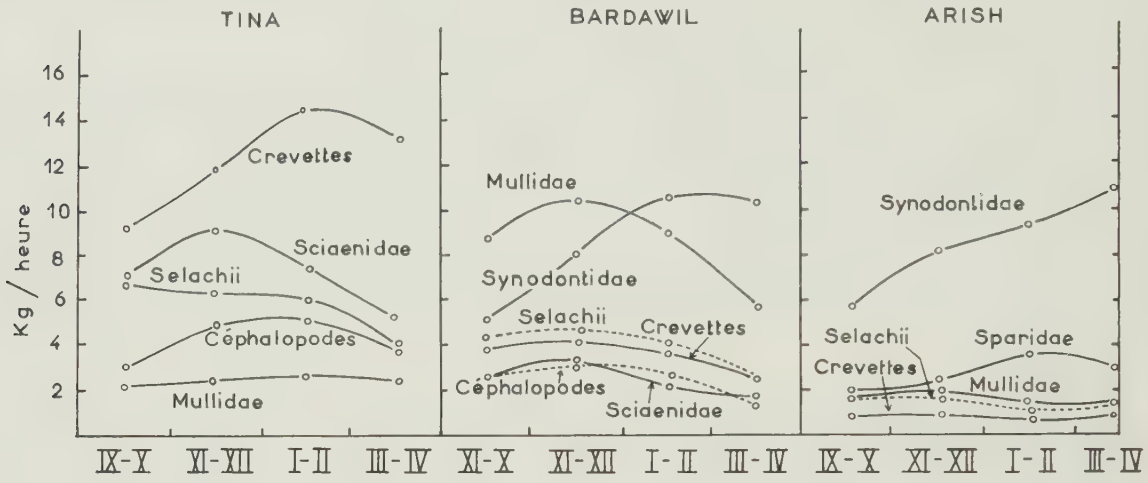


FIG. 28. — *Secteur oriental : rendement en espèces par région et saison.*

Mois	Total kg-heure	Crust.	Céphal.	Sélac	Synod.	Sciaen.	Mullid.	Sparid.
				RÉGION DE TINA				
Sept.-oct.	31,6	9,1	3,1	6,7		7,3	2,4	
Nov.-déc.	37,6	11,7	5,0	6,4		*9,2*	2,4	
Janv.-fév.	*39,3*	*14,2*	*5,4*	6,1		7,2	2,7	
Mars-avr.	32,9	13,0	3,8	3,9		5,2	2,4	
Moy. ann.	35,3							
				RÉGION DE BARDAWIL				
Sept.-oct.	30,6	3,9	2,5	4,7	5,2	2,7	8,5	
Nov.-déc.	*37,0*	*4,1*	*2,9*	4,6	8,0	*3,4*	*10,5*	
Janv.-fév.	35,2	3,7	2,5	4,0	*10,8*	2,3	8,9	
Mars-avr.	26,7	2,5	1,4	3,0	*10,4*	1,9	5,6	
Moy. ann.	32,3							
				RÉGION D'ARISH				
Sept.-oct.	16,0	0,8		1,8	5,7		1,8	2,0
Nov.-déc.	19,3	0,8		1,8	8,1		*2,0*	2,4
Janv.-fév.	19,3	0,7		1,3	9,3		1,5	*3,6*
Mars-avr.	*19,6*	0,9		1,4	*10,9*		1,6	2,9
Moy. ann.	18,5							

TABL. 4. — *Rendements des espèces par région et par saison (en kg/heure).*

Dans la région de Tina, *Neptunus pelagicus* est capturé seulement dans la zone côtière de 10 à 25 m. Les crevettes disparaissent en dessous de 70 m dans la région de Tina et montrent une diminution sensible en fonction de la profondeur dans la région de Bardawil :

profondeur (en m)	15-25	25-50	50-100	100-200
% moyen des captures	25	14,5	5	0

Trichiurus haumela disparaît des fonds de plus de 25 m.

Les espèces dont les captures augmentent en fonction de la profondeur sont : les Gadidés, les Sparidés et les Synodontidés. *Merlucius merlucius* ne se trouve qu'aux profondeurs dépassant 100 m.

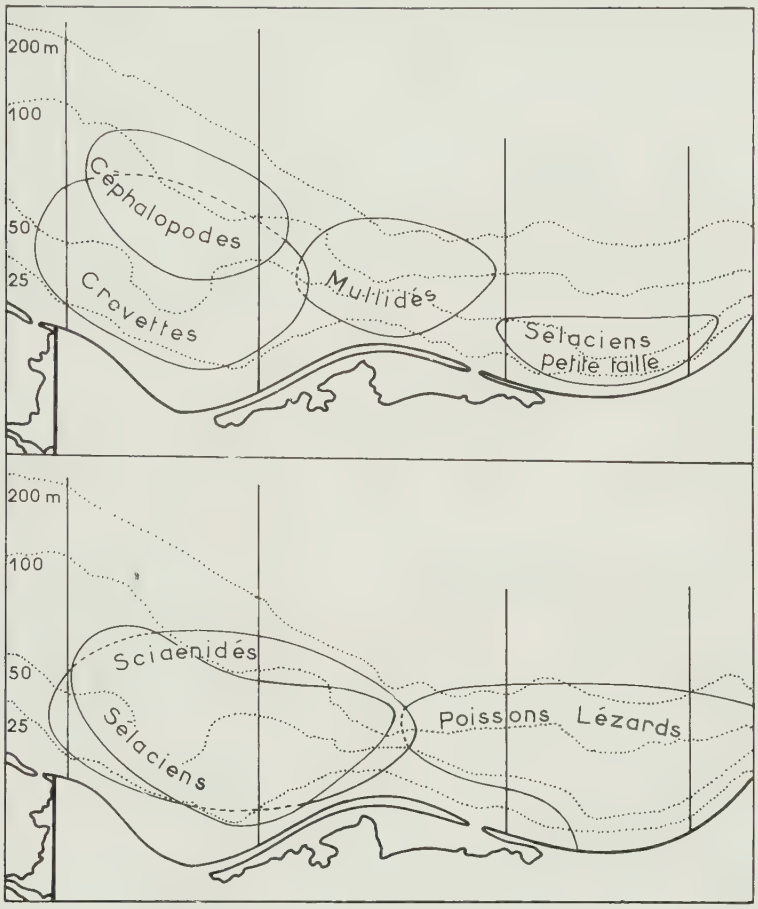


FIG. 29. — *Secteur oriental : région de capture des espèces dominant dans les apports de chalutiers.*

La taille de quelques espèces augmente en fonction de la profondeur :

Région	*Espèces*	*Profondeur* (en m)	*Taille* (en cm)
Tina	*Sciaena aquila*	25-50 et 50-100	20-32 et 23-40
	Solea vulgaris	10-25 et 50-100	11-14 et 15-20
	sélaciens	50-100	grande taille
Arish	sélaciens	15-50	petite taille

La répartition saisonnière est résumée sur le tableau 4 et la figure 28. On remarque en général que les rendements augmentent de septembre jusqu'à décembre ou février (sauf pour les sélaciens); puis intervient une diminution plus ou moins rapide. Pour les poissons lézards, les apports augmentent de septembre jusqu'en avril.

La répartition géographique des espèces dominant dans les apports apparaît à la figure 29.

Sur les fonds de la région de Tina on pêche très régulièrement les crevettes, les poissons cartilagineux, les Céphalopodes et les Sciaenidés. Des poissons cartilagineux, de petite taille, sont cap-

turés aussi sur les fonds jusqu'à 50 m dans la région d'Arish.

Dans la région de Bardawil, où une grande partie des fonds est couverte de sable coquillier, les poissons les plus importants sont les Mullidés.

La région d'Arish, à l'extrême est du secteur, se caractérise par les fonds à Echinodermes. Les poissons lézards y sont très communs et constituent la majeure partie des captures.

Secteur central

L'Institut d'Alexandrie a opéré avec son propre bateau de recherche « Faras el Bahr » (= Hippocampe) dans le secteur central au nord du delta, entre Alexandrie et Port-Saïd. Les différentes campagnes effectuées avaient les buts suivants :

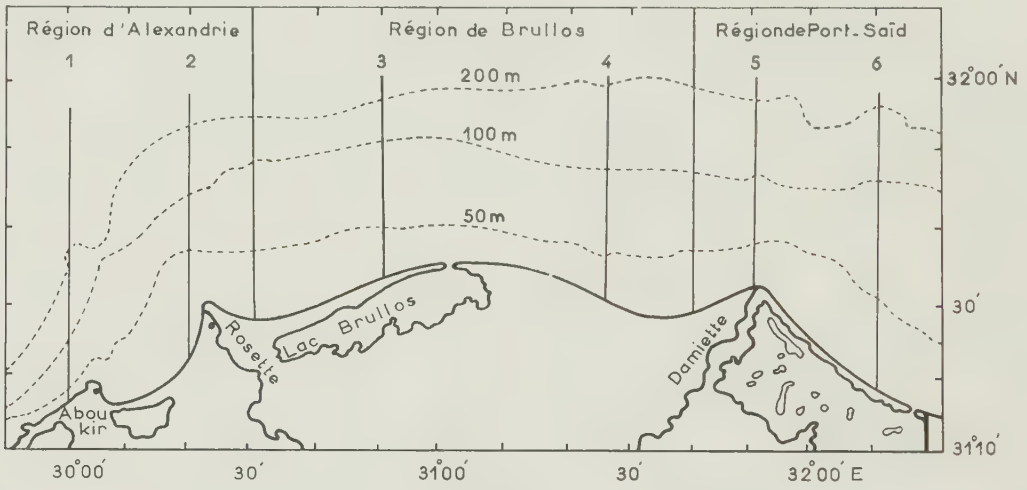


FIG. 30. — *Secteur central : limites des trois régions prospectées et emplacement des 6 lignes de relevés bathymétriques.*

1) étude du plateau continental;
2) étude hydrologique ; et 3) étude de la productivité;
4) détermination des principales espèces de crustacés et de poissons, leur distribution géographique et saisonnière;
5) estimation des captures et du rendement par unité de pêche.

L'étude hydrologique a été donnée au début de ce travail, et nous exposons ici les résultats de l'étude du plateau continental, la détermination des espèces de crustacés et poissons, l'estimation de leurs captures et les rendements par unité de pêche.

Matériel et méthodes.

Le bateau « Faras el Bahr » est un chalutier de recherche océanographique de même puissance que ceux qui ont opéré dans le secteur oriental : longueur 21,50 m, largeur 5 m, moteur de 160 cv, vitesse maximum 10 nœuds. Il est équipé des appareils suivants : sondeur à ultra-sons enregistreur et fischlupe Elac, radio-téléphone, un treuil de pêche, deux treuils électriques pour les études hydrologiques et écologiques, un laboratoire, des bouteilles à renversement (type Nansen), thermomètres Richter, filets à plancton, sennes, dragues, etc.

Engins de pêche. Le chalut employé durant cette partie des campagnes est le chalut standard pour la Méditerranée, déjà décrit et utilisé dans le secteur oriental; ainsi les résultats obtenus dans les deux secteurs sont comparables.

Après quelques traits de prospection, effectués d'août à septembre 1960, les chalutages expérimentaux, généralement d'une durée de deux heures, se sont déroulés durant toute la saison de

chalutage, d'octobre 1960 à juin 1961, répétés mensuellement, de façon méthodique, aux niveaux suivants 15 à 50 m; 50 à 100 m; 100 à 200 m.

Méthodes de travail. Six profils perpendiculaires à la côte selon la direction N-S ont été établis (fig. 30) et leurs positions déterminées par relèvement à terre et observations astronomiques.

Leur allure générale est donnée par la figure 31.

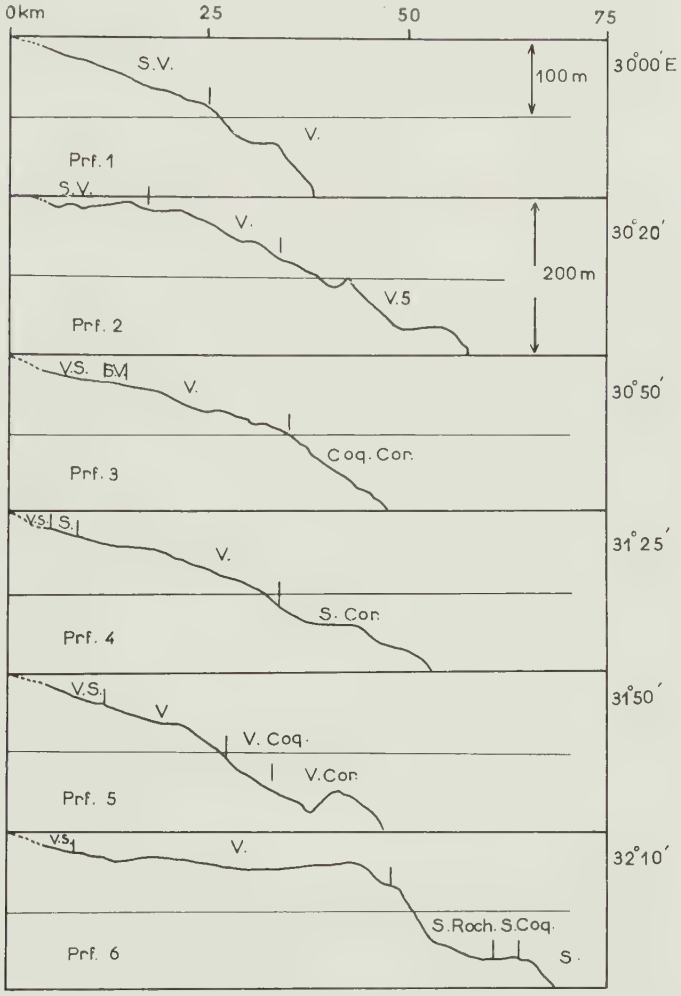


FIG. 31. — *Secteur central : les six profils donnant l'allure générale de la topographie du plateau continental.* Sur un enregistrement continu, la sonde est relevée tous les 200 m ; les profondeurs sont multipliées par 100 ; en pointillé, le raccord avec la côte d'après les cartes marines.

Profil 1 : 30°00'E, zone d'Abou Kir, il montre que la pente du plateau est régulière jusqu'à 100 m, puis on relève la présence d'une zone relativement plane à 125 m environ, suivie d'une rupture vers les fonds de 200 m.

Profil 2 : 30°20'E, zone de Rosette, le plateau continental s'élargit considérablement; à 110 m environ le profil est concave puis se poursuit en pente très raide descendant jusqu'à 180 m où se situe une zone plane d'une largeur de quelques kilomètres, avant la chute du plateau.

Profils 3 et 4 : 30°50' et 31°25'E, zone de Brullos, ces profils ont sensiblement la même allure; la plus grande partie du plateau continental a une surface régulière et une pente très douce; des fonds coralligènes se situent vers 150 m.

Profil 5 : 31°50'E, zone de Damiette, il montre une pente assez rapide jusqu'à 100 m, puis une morphologie tourmentée; une concavité à 180 m indique la présence d'une fosse relativement profonde.

Profil 6 : 32°10'E, zone au nord du lac Menzalah, le plateau continental atteint ici son élargissement maximum; sa déclivité est très douce jusqu'à 40 m, mais au-delà, la pente devient très abrupte, et les fonds accidentés et rocheux jusqu'à 178 m; une zone relativement plane succède, avant la cassure vers le fond à 200 m.

Description générale du plateau continental.

Le plateau continental, entre Alexandrie et Port-Saïd, occupe une superficie de 7 000 km² environ; il présente une largeur de 68 km au nord de Port-Saïd, mais se rétrécit sensiblement vers

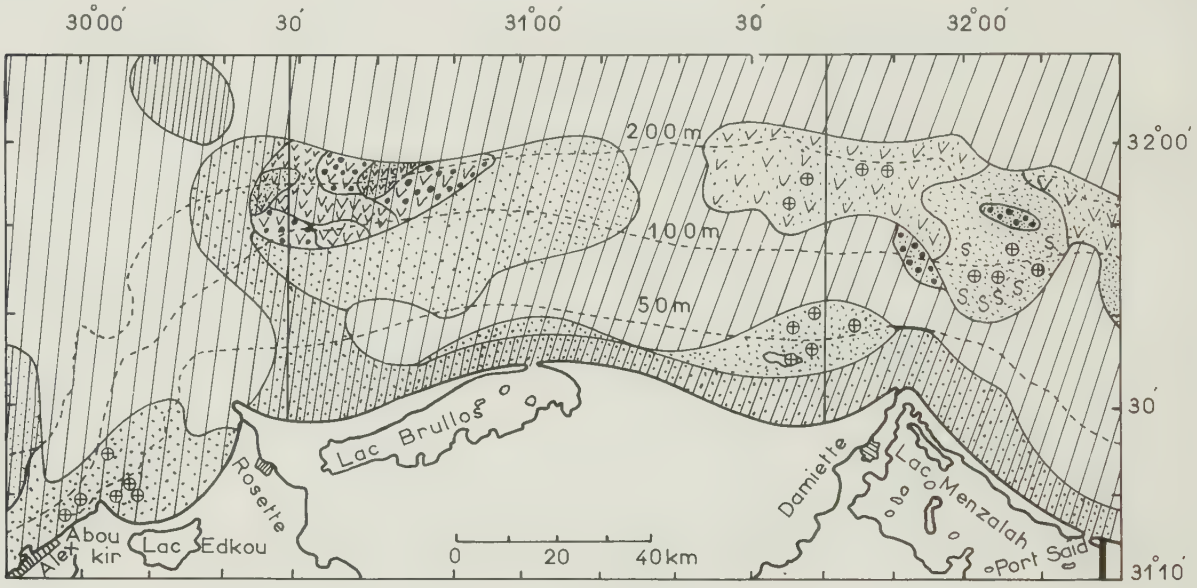


FIG. 32. — *Secteur central : nature des fonds sur le plateau continental* (on a porté les limites des trois régions).

l'ouest. Dans le sens S-N, ce plateau a généralement une surface régulière et une pente assez douce jusqu'à 100 m, mais on y rencontre plusieurs dépressions assez fortes entre 100 et 200 m, surtout au large d'Abou Kir, de Rosette, de Damiette, et du lac Menzalah.

En ce qui concerne la nature des fonds (fig. 32) on distingue les faciès suivants.

Fonds vaseux. A l'exception de quelques zones très restreintes, le sédiment se trouve représenté par des dépôts de vase :

a) vase grise, près de la côte, au nord d'Alexandrie et du lac Brullos;

b) vase brune, au nord du bras du Nil Rosette, vers l'isobathe 100 m;

c) vase jaune gluante, plus au large, toujours à des profondeurs dépassant 150 m; elle renferme quelques débris organiques : Ostracodes, Ptéropodes, piquants d'oursins, Coccolithes et de rares minéraux détritiques (quartz et lamelles de mica);

d) vase coralligène ou coquillière, se situe entre 90 et 200 m au N-E du lac Brullos.

Fonds de sable vaseux. Observés dans toute la zone côtière, ils s'étendent vers le large, au N du bras du Nil Rosette jusqu'aux profondeurs de plus de 200 m, dans la baie d'Abou Kir et au N d'Alexandrie où, de plus, les fonds sont pierreux.

Fonds sableux. Ils se situent à l'E du secteur nord du bras du Nil Damiette, entre 100 et 200 m. Ces fonds sont également coralligènes, rocheux ou coquilliers. Un petit fond sableux est aussi observé entre le bras Damiette et le lac Brullos aux profondeurs de 30 à 60 m.

Fonds de vase coralligène et coquillière. Ces fonds se situent au N du lac Brullos, aux profondeurs de 100 à 200 m.

Etude par région : les fonds, les crustacés et les poissons, leur distribution et les rendements de la pêche.

(En annexe : liste des espèces, tabl. IV, V, VI.)

Vu la longueur de la côte dans le secteur central, plus de 250 km, il nous a paru plus commode de diviser ce secteur en trois régions par rapport au delta du Nil :

région d'Alexandrie, au N-O du delta, de 29°50' à 30°30'E;
région de Brullos, au N du delta, de 30°30' à 31°50'E;
région de Port-Saïd, au N-E du delta, de 31°50' à 32°20'E.

Région d'Alexandrie (1 500 km²) 29° 50' à 30° 30' E (table IV).

Travaux antérieurs.

Alors que les autres régions des côtes égyptiennes de Méditerranée n'ont pratiquement pas fait l'objet de recherches, si ce n'est la région de Port-Saïd, la région d'Alexandrie, en revanche, a déjà suscité l'intérêt des biologistes.

Plusieurs études sur les fonds ont été effectuées et publiées dans les « Notes et Mémoires » de l'Institut d'Alexandrie sous le titre« Les fonds de pêche près d'Alexandrie ». Parmi ces études, il faut citer les travaux de Pierre Fauvel (1937) sur une importante collection d'Annélides Polychètes, recueillis par A. Steuer.

Sur la même collection d'A. Steuer, d'autres travaux ont été faits : par H. Broch (1935) sur les Cirripèdes par Walter Klie (1935) sur les Ostracodes, par Heinrich Balss (1936) sur les Décapodes, par H. Helfer (1936) sur les Pentapodes, par Maurice Burton (1936) sur les éponges, par Th. Mortenson et A. Steuer (1937) sur les Echinodermes; d'autres travaux concernent des groupes terrestres.

Fonds de 15 à 50 m. Ces fonds, très riches, proches d'Alexandrie sont très fréquentés par les chalutiers locaux. Ce sont des zones de vase sableuse sauf aux abords immédiats d'Alexandrie et d'Abou Kir, où la roche affleure. Au nord de la bouche de Rosette, la vase domine. Dans la plupart des cas, ce sont des fonds à *Ulva, Halimeda* et *Caulerpa.*

Bien que les zones chalutables soient peu étendues, les apports sont élevés, surtout en hiver, 48 kg/heure en décembre-janvier. Parmi les principales espèces pêchées, le Céphalopode *Sepia officinalis* figure en première place pendant la période d'octobre à janvier, les Pénéidés, *Penaeus monoceros* (8 à 9 cm) *P. japonicus* (16 cm), *P. trisulcatus* (12 cm) et *P. semisulcatus* (14 cm) pendant la période de mars à mai.

Aux approches d'Abou Kir, sur les fonds sablo-vaseux, les captures de *Mullus barbatus* (11 cm) constituent jusqu'à 25 % des apports en octobre et 29 % en novembre. *Solea vulgaris* (19 cm) est surtout pêché en février-mars et *Chrysophrys aurata* (24 à 27 cm) en février. Vers avril-mai, *Trichiurus haumela* abonde dans le golfe d'Abou Kir.

Fonds de 50 à 100 m. Ils sont rocheux au SO, et recouverts ailleurs de vase ou de vase mêlée au sable en proportion variable. On y rencontre des herbiers de *Posidonia* et de *Caulerpa.*

Le rendement varie de 54 kg/heure en novembre à 26 kg/heure en avril-mai. Les Pénéidés ne se trouvent qu'aux environs de 50 à 70 m de profondeur, notamment *P. japonicus* (16 à 19 cm), *P. semisulcatus* (14 à 16 cm), *Metapenaeus monoceros* est très rare.

Sepia officinalis, de même que *Solea vulgaris* sont, en général, moins fréquents ici que sur les fonds précédents. Par contre, *Chrysophrys aurata* est en plus grand nombre que dans le secteur côtier, en février-mars. Les Sparidés : *Pagellus erythrinus* et *Box boops* (11-12 cm) dominent en mars, et le Gadidé : *Merlucius merlucius* occupe une place importante (17 %) des apports en février. *Mullus barbatus* constitue 19 % des apports en décembre-janvier. De février à mai se rencontrent de grandes quantités de *Leiognathus klunzingeri,* espèce sans valeur économique. Les Carangidés sont représentés sur ces fonds par *Caranx guara.*

Fonds de 100 à 200 m. Ces fonds ne sont pas fréquentés par les pêcheurs et le talus du plateau continental a été inclus dans le programme de recherche du bateau « Faras el Bahr » pour tenter de découvrir des fonds nouveaux et permettre aux chalutiers locaux d'élargir leur rayon d'action. Il s'agit d'une bande très étroite à forte déclivité où le chalutage est particulièrement difficile à cause des ruptures de pente.

Sur ces fonds, le rendement est très satisfaisant et peut atteindre 71 kg/heure en avril-mai. En ce qui concerne les merlus, *Merlucius merlucius,* on y capture à partir de fin mars des spécimens au stade de maturité sexuelle et, à partir d'avril, des larves et des jeunes. Les rougets *Mullus barbatus,* qui vivent sur les fonds sableux, et *Mullus surmuletus,* qui fréquentent les fonds rocheux, viennent en seconde place avec des apports représentant 27 % des captures en avril-mai. Les Sparidés : *Pagellus erythrinus* (16-18 cm) et *Pagrus vulgaris* (14 cm) sont assez communs.

Ces investigations ont montré qu'il était possible d'exploiter ces nouveaux fonds de pêche.

Région de Brullos (3 500 km²) 30°30′ à 31°50′E (tabl. V en annexe).

Fonds de 15 à 50 m. Si l'on excepte la zone sableuse et quelque peu rocheuse de l'E, ces fonds côtiers sont couverts de vase ou de vase sableuse et se situent sur une pente très douce. La pêche y est permanente et intense et ils sont surexploités. Leurs meilleurs rendements ne dépassent pas 35 kg/heure de décembre à janvier. Les Céphalopodes et les Pénéidés, à parts sensiblement égales, constituent l'essentiel des apports, mais les Pénéidés, comme nous l'avons vu pour les fonds similaires de la région d'Alexandrie, dominent toutefois à partir de fin mars jusqu'à fin mai; en avril-mai, il n'y a pas de captures de Céphalopodes. Une cinquième espèce de Pénéidés : *P. stebbingi* existe sur ces fonds; on pêche aussi des crabes : *Neptunus pelagicus* et *Callinectes sapidus.*

Les principales espèces de poissons rencontrées dans cette zone côtière sont : *Solea vulgaris* de décembre à janvier, et *Sciaena aquila* d'octobre à novembre. Vers l'été des requins de petite taille *Mustelus vulgaris,* approchent du rivage et augmentent la proportion de poissons cartilagineux.

Fonds de 50 à 100 m. Constitués de vase ou de sable plus ou moins mélangés dans certains secteurs, ils sont les plus fréquentés de la zone centrale. Le plateau continental s'abaisse ici en pente douce et la faune ichthyologique y est assez riche. On capture une moyenne de 45 kg/heure en décembre-janvier.

Les Céphalopodes et les Pénéidés sont moins nombreux à ces niveaux; les premiers ne représentent pas plus de 16 % des captures.

Les Sparidés constituent 33 % des apports en février-mars : 25 % de *Pagellus erythrinus* (16-21 cm), 8 % de *Box boops* (11-14 cm). La proportion de *Solea vulgaris* (Soleidés) de grande taille (25-29 cm) atteint 13 % en février-mars, celle de *Trigla gurnardus* (19-25 cm) 11 %. De février à mai, on pêche *Leiognathus klunzingeri.*

Les espèces suivantes sont moins communes : *Epinephelus aeneus, Chrysoprhys aurata, Saurida tumbil, Sciaena aquila, Mullus barbatus* et *Sphyraena spet.*

Fonds de 100 à 200 m. Ils sont moins propices au chalutage que les fonds précédents: rocheux et vaseux à l'ouest, ils sont rocheux et sableux à l'est; le reste du secteur est recouvert de vase ou de sable vaseux.

Les espèces dominantes sont les Sparidés sur les fonds rocheux; les Mullidés, les Serranidés et les sélaciens.

De fin mars à fin avril, on pêche à l'est des spécimens de *Pagellus erythrinus* et de *Pagrus vulgaris* au stade de maturité sexuelle. *Mullus barbatus* se tient sur les fonds sableux à l'ouest, à

proximité d'Alexandrie, en avril-mai; il atteint 17 cm de longueur et est aussi sexuellement mûr. Des larves et des jeunes des trois espèces se trouvent parmi les captures.

Région de Port-Saïd (2 500 km²) 31°50′ à 32°20′ E (tabl. VI en annexe).

Travaux antérieurs.

Wimpenny (1934) a étudié les captures faites à la senne de plage, traînée à la main dans la zone côtière de part et d'autre de la sortie du lac Menzalah. L'étude avait pour but d'examiner les espèces recueillies afin d'établir des règlements devant assurer la protection des Mugilidés et notamment de *Mugil cephalus* et de *Mugil capito* qui effectuent leur migration entre le lac Menzalah et la mer.

Les principaux poissons ainsi recueillis furent : *Mugil capito, M. saliens, M. seheli* et *Morone punctata,* dont certains à différents stades de maturité sexuelle. Ce chercheur en a conclu que les lieux de ponte de *M. seheli, M. saliens* et probablement de *Morone punctata* se situaient aux environs du secteur étudié.

Les espèces capturées avec cette senne ne représentent que très partiellement les prises qui seraient faites avec un chalut ordinaire.

Fonds de 15 à 50 m. En partant de la côte vers le large, on rencontre des fonds de vase sableuse au nord du lac Menzalah, puis de la vase plus ou moins molle; vers l'ouest les fonds sont sableux. La pente est très douce et régulière, puisque l'isobathe des 50 m s'écarte à 20 km de la côte.

La faune de ces fonds a presque les mêmes caractéristiques que celle des fonds similaires de la région de Brullos. Les espèces les plus importantes sont les Pénéidés, en avril-mai, et leur capture atteint une moyenne de 80 % des apports : *Metapenaeus monoceros* et *Penaeus trisulcatus* dominent durant cette période. On pêche aussi, dans cette région, les deux espèces de crabes : *Neptunus pelagicus* et *Callinectes sapidus.* Les Céphalopodes sont abondants en octobre-novembre et atteignent un maximum de 20 % des captures en octobre. Par ordre d'importance viennent ensuite les Sciaenidés et les sélaciens; *Chrysophrys aurata* se rencontre en janvier-février en faible quantité.

On observe en général que la faune nectobenthique est très riche et représentée par plusieurs familles, parmi lesquelles on mentionnera : *Solea vulgaris, Morone punctata, Pagellus mormyrus, Umbrina cirrhosa, Trichiurus haumela, Sardinella eba, Sardinella aurita.*

Fonds de 50 à 100 m. En dehors des fonds vaseux qui occupent la plus grande partie de ce secteur, on relève des fonds sableux, quelquefois accidentés et présentant des affleurements rocheux, ou des fonds coquilliers entre les isobathes des 45 et 100 m.

Comme nous l'avons remarqué dans les autres régions les Pénéidés ne se trouvent là qu'en très faibles quantités et les Céphalopodes ne sont pas aussi nombreux que sur les fonds côtiers.

Les Synodontidés dominent en avril-mai et les Mullidés constituent 16 % des apports durant la même période; les Sparidés sont représentés de décembre à mars ; les Serranidés sont présents toute l'année à raison de 5 à 8 % des captures.

Fonds de 100 à 200 m. Ces fonds rocheux et très accidentés ne sont pas favorables à la pêche au chalut.

En résumé.

Le secteur central est aussi riche que celui de l'est et les espèces principales que l'on y pêche sont en général les mêmes. Toutefois on y rencontre deux espèces de plus :

une cinquième espèce de crevette : *Metapenaeus stebbingi* surtout dans la région de Brullos;
une seconde espèce de crabe : *Callinectes sapidus.*

Pour un chalutier de 120 à 160 cv, les rendements de pêche moyens annuels sont les suivants : région d'Alexandrie 42 kg/heure; région de Brullos 34 kg/heure; région de Port-Saïd 38 kg/heure.

La distribution en profondeur dans le secteur central apparaît dans le tableau 6. Parmi les niveaux productifs, on remarque que, dans les trois régions, ceux de 15 à 100 m sont les meilleurs

en général; mais pour les Mullidés, les Sparidés et les Gadidés ce sont les fonds de 100 à 200 m qui fournissent les rendements les plus élevés.

Mois	Total kg/h	Crust.	Céph.	Sélac.	Synod.	Sciaen.	Mull.	Spar.	Gad.	Sol.
Région d'Alexandrie										
Oct.-nov.	40	5,4	9,7	4,0		1,2	6,2	1,8	1,3	1,1
Déc.-janv.	*44*	4,5	*9,9*	*4,6*		1,1	*8,9*	1,9	2,2	2,4
Fév.-mars	43	7,4	4,6	2,6		0,9	5,7	*3,3*	7,4	2,8
Avr.-mai	40	*14,0*	1,4	2,0			7,3	2,4	*8,3*	1,4
Moy. ann.	42									
Région de Brullos										
Oct.-nov.	33	5,0	4,3	*5,2*		2,3	1,6	3,2	2,3	1,3
Déc.-janv.	*42*	4,4	*5,8*	4,6		1,6	*4,3*	7,2	3,2	2,9
Fév.-mars	33	5,4	2,0	1,0		0,2	3,8	*10,7*	3,4	2,9
Avr.-mai	30	*8,6*	0,8	1,1			2,6	9,6	2,2	1,5
Moy. ann.	34									
Région de Port-Saïd										
Oct.-nov.	34	5,1	4,0	*5,2*	0,4	2,6	1,9	0,6		1,6
Déc.-janv.	*47*	4,9	*6,0*	4,8	1,0	*3,2*	2,2	2,2		2,8
Fév.-mars	37	7,4	2,8	1,0	2,1	1,9	2,0	2,2		2,5
Avr.-mai	34	*12,8*	1,3	1,1	*4,2*	1,0	0,9	1,0		0,2
Moy. ann.	38									

Tabl. 5. — *Rendements des espèces par région et par saison (en kg/heure).*

Profond. (en m)	Crust.	Céphal.	Sélac.	Sciaen.	Mullid.	Sparid.	Gadid.	Soléid.
Région d'Alexandrie								
15 à 50	*13,5*	*8,4*	3,4	1,1	4,3	0,3		*3,6*
50 - 100	2,2	6,7	4,4	0,4	5,6	7,0	5,5	2,2
100 - 200		4,3	2,2	0,4	*9,5*		*11,2*	
Région de Brullos								
15 à 50	*9,8*	*5,0*	*4,4*	1,5	1,6	0,8		2,7
50 - 100	2,6	4,0	3,4	1,5	*3,9*	7,9	3,5	*3,7*
100 - 200		0,6	4,2		3,6	*14,4*	*4,9*	
Région de Port-Saïd								
15 à 50	*13,7*	4,4	4,7	*5,4*	2,1	0,7		2,3
50 - 100	1,9	4,6	4,5	0,8	*4,0*	*3,8*		3,1

Tabl. 6. — *Secteur central. Répartition des captures selon la profondeur (en kg/heure).*

La répartition saisonnière (tabl. 5) montre une diminution des captures de sélaciens et de Sciaenidés d'octobre à mai, et pour les Céphalopodes de janvier à mai. Les quantités de Soléidés

sont maximums durant la période de janvier à mars. Le pourcentage des crevettes augmente de façon importante de mars à mai, au moment de leur sortie des lacs.

La répartition géographique apparaît sur la figure 33 et montre que sur les fonds côtiers, dans les trois régions, on pêche les crevettes. Dans la région d'Alexandrie sont les fonds à Mullidés et

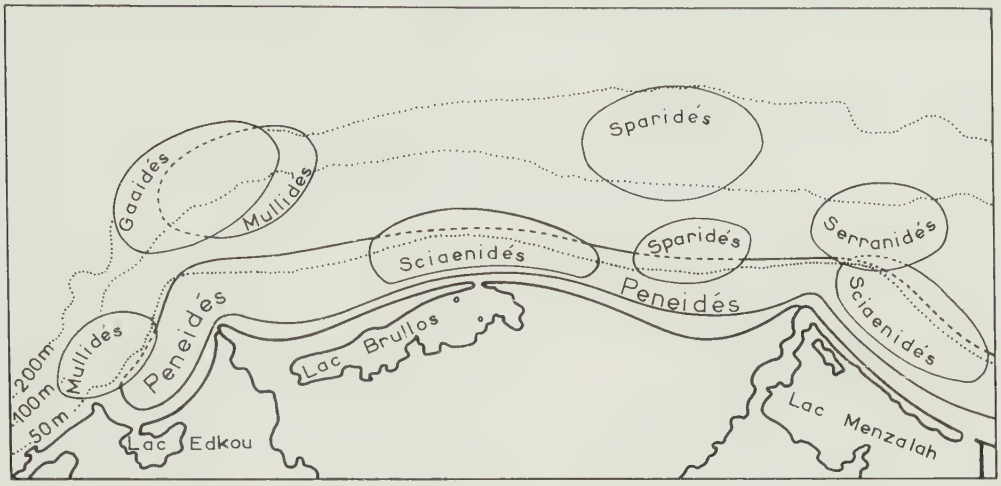


FIG. 33. — *Secteur central : région de capture des espèces dominant dans les apports de chalutiers.*

à Gadidés (de 100 à 200 m), dans celle de Brullos ceux à Sparidés. La région de Port-Saïd est celle où les Sciaenidés sont les plus abondants et, pour ce secteur central, la seule où se capturent les Synodontidés.

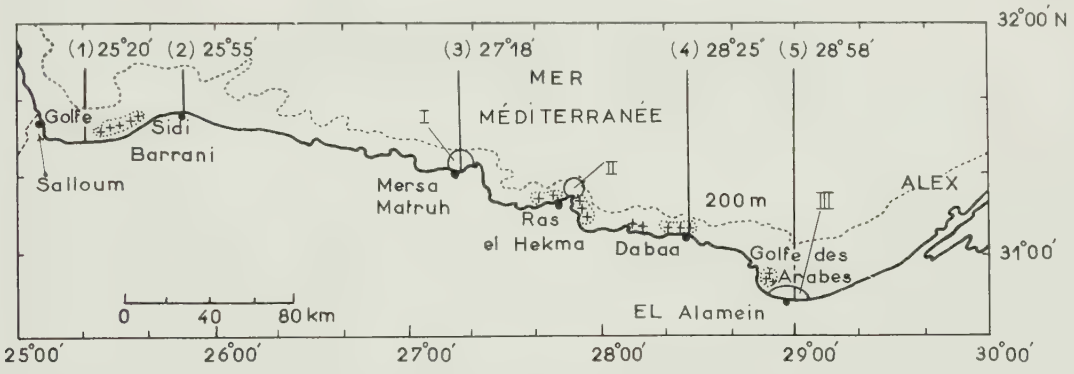


FIG. 34. — *Secteur occidental : (1) à (5) position des cinq profils topographiques établis ; I, II et III stations de pêche aux palangres de fond.*

Secteur occidental

Ce secteur s'étend sur 500 km environ, d'Alexandrie à Salloum (fig. 34). Il n'est pas fréquenté par les chalutiers, car les fonds y sont pauvres et difficiles.

Le plateau continental est presque inexistant comme le montrent la carte et les coupes (fig. 34 et 35). L'isobathe des 200 m se situe à 5-10 km de la côte et ce n'est que dans le golfe des Arabes et le golfe de Salloum, que la plate-forme s'étale jusqu'à une trentaine de kilomètres.

Sondages bathymétriques.

Les sondages du « Shoyo-Maru » dans le secteur de Salloum et de Sidi Barrani ont permis de

préciser la bathymétrie de cette zone. La carte hydrographique américaine H.D. n° 4290 USN que nous utilisions comportait en effet de nombreuses sondes inexactes. Les positions du navire étant relevées dans de bonnes conditions, à l'aide du radar « Decca », nous avons pu établir une carte

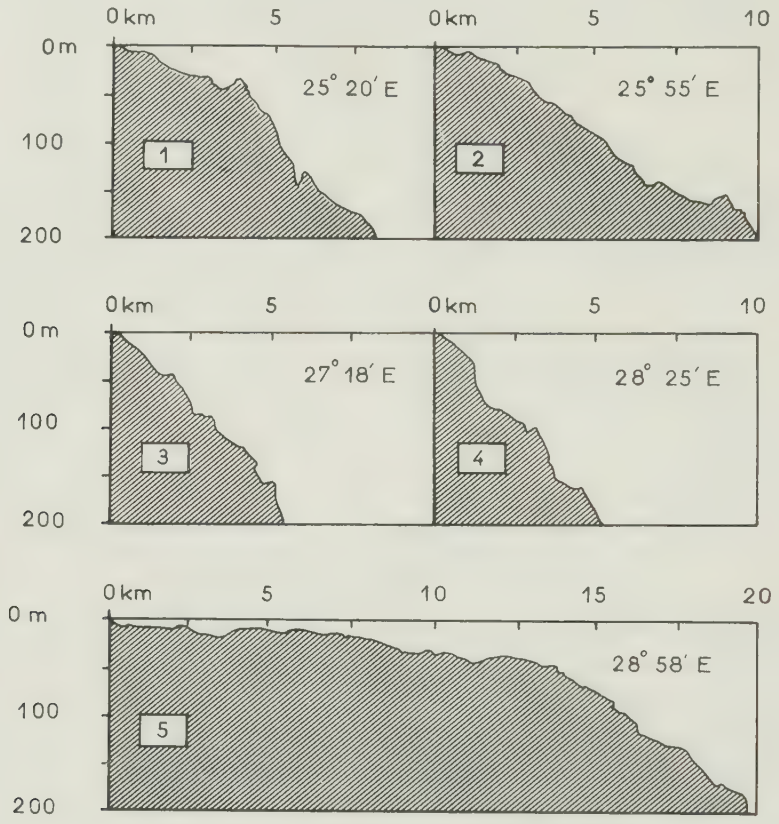


FIG. 35. — *Secteur occidental : les cinq coupes transversales du plateau continental.*

que nous reproduisons ici (fig. 36), les nouvelles sondes étant portées en regard des anciennes. On voit ainsi que le plateau de Salloum-Sidi Barrani est beaucoup plus réduit qu'on ne le pensait.

Les fonds du secteur occidental sont rocheux et corallifères, mis à part quelques zones sableuses. Ils sont très accidentés et les ruptures de pente sont particulièrement brusques.

Essais de chalutage.

En mars 1959, l'Institut d'Alexandrie a organisé une campagne de chalutage dans ce secteur, dans le but d'y découvrir des fonds de pêche nouveaux. Quelques traits ont pu être effectués par le « Shoyo-Maru » dans le golfe des Arabes et le golfe de Salloum, autour des positions suivantes : 30°59′9 N-29°06′ E et 31°46′6 N-25°44′3 E, respectivement le 18 et le 19 mars 1959.

Les résultats ont été pratiquement nuls. Les captures moyennes, par trait de deux heures, ne dépassaient pas 3 à 8 kg de poissons : Serranidés, Scorpaenidés, Mullidés (*Mullus barbatus*) et quelques Sparidés.

Par contre, les chaluts étaient remplis d'éponges et d'algues.

Essais de pêche à la palangre.

A la suite de ces résultats peu encourageants, il fut décidé de faire quelques essais de pêche à la palangre de fond. Le « Dolphin » fut utilisé à cette occasion, du 1er juin au 30 novembre 1962.

Ces essais ont eu lieu dans les secteurs suivants (fig. 34) :

1° à El Alamein par 30°45′ N et 28°55′ E, du 1er juin au 15 août,
2° à Ras el Hekma par 31°17′ N et 25°54′ E, du 15 septembre au 15 octobre,
3° à Mersa Matruh par 31°25′ N et 27° E.

La palangre utilisée, d'une longueur de 1 500 m, comportait 700 à 800 hameçons disposés sur des avançons fixés sur la ligne-mère. Des flotteurs soulageaient l'ensemble du fond tandis que des crapauds l'empêchaient de dériver. Des sardinelles, des crevettes et des céphalopodes servaient d'appâts.

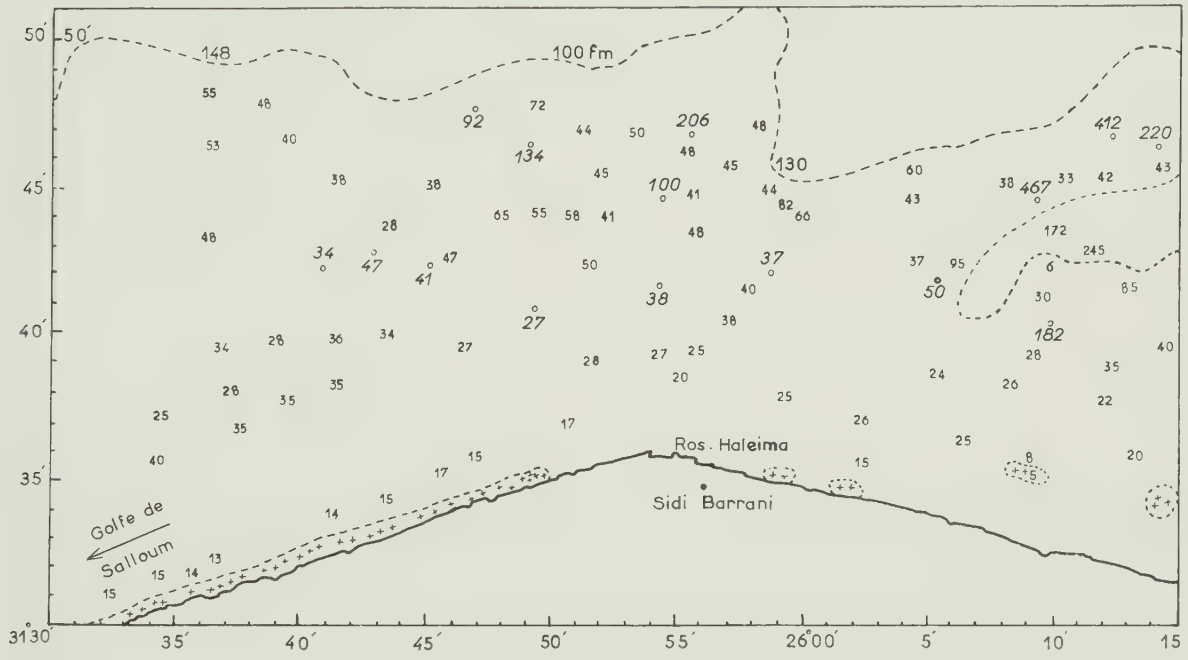


FIG. 36. — *Secteur occidental, bathymétrie de la région Salloum-Sidi Barrani.* Sondes du « Shoyo-Maru » (en caractères penchés) comparées à celles de la carte hydrographique H.O. 4290 de l'U.S. Navy (en caractères droits) ; toutes les sondes sont en brasses anglaises (1 f m = 1,83 m).

Une dizaine d'opérations, chacune durant trois heures, environ, ont été faites dans chacun des trois secteurs. L'exploration couvrait un demi-cercle d'un rayon de 10 km autour des points considérés.

La composition des captures fut sensiblement la même dans les trois zones et les Serranidés constituaient presque 90 % des prises, avec :

Epinephelus alexandrinus :	50 à 60 %	*Epinephelus aeneus :*	5 à 10 %
Epinephelus gigas :	15 à 24 %	*Serranus scriba :*	0,5 %

Les espèces suivantes constituaient seulement 10 % des captures :

Exocoetus volitans (L.)	*Dentex vulgaris* (C. V.)	*Pagellus erythrinus* (L.)
Mullus surmuletus (L.)	*Echinus remora* (L.)	*Pagrus orphus* (C. V.)
Sargus vulgaris (GEOFFR.)	*Balistes capriscus* (L.)	

Les rendements moyens par opération de 3 heures pour 750 hameçons, furent de 27 kg à El Alamein, de 58 kg à Ras el Hekma, de 16 kg à Mersa Matruh.

Comme les chalutages, ces essais de pêche à la palangre montrent que les poissons de fond semblent assez rares dans le secteur occidental. Si l'on s'en tient à ces résultats, on peut considérer qu'une extension des pêcheries vers l'ouest ne peut être envisagée. Il serait cependant nécessaire d'épuiser cette question en s'attachant à faire des essais aux chaluts pélagique ou semi-pélagique qui permettraient de travailler au-dessus des fonds accidentés, sans ramener d'éponges.

Par ailleurs, la pêche des poissons pélagiques pourrait être envisagée car nous savons que certains Scombridés et des sardinelles fréquentent ces eaux.

Les éponges.

Nous avons vu qu'elles étaient ramenées en grande quantité dans le chalut et couvraient presque tous les fonds du secteur occidental.

Les Spongiaires des côtes d'Egypte ont été étudiés par BURTON (1936) sur une collection de 150 spécimens. Ce chercheur a reconnu 45 espèces qui existent sur d'autres côtes de la Méditerranée, en Mer Rouge ou sur les côtes atlantiques.

BURTON a divisé ces espèces en quatre catégories :

1° 23 espèces déjà mentionnées sur les côtes nord de la Méditerranée,

2° 14 espèces déjà signalées sur les côtes nord et sud de la Méditerranée,

3° 4 espèces signalées sur les côtes ouest de l'Europe ou sur les côtes de l'Atlantique nord,

4° 4 espèces mentionnées de la Mer Rouge.

La récolte annuelle des éponges est estimée à 25 000 kg représentant une valeur de 200 000 Livres égyptiennes (2 millions de francs).

CHAPITRE IV

INFLUENCE DU MILIEU SUR LA RÉPARTITION DU NECTOBENTHOS ET DES CRUSTACÉS

Les différentes données sur l'hydrologie, la fertilité et la répartition de la faune, qui viennent d'être développées, fournissent désormais assez d'éléments pour permettre un essai de synthèse rendant compte de la distribution des espèces en fonction des facteurs physico-chimiques, de la profondeur, de la nature du fond et de la nourriture.

Comme toutes les pêches ont été faites au chalut, c'est essentiellement le nectobenthos qui sera considéré ici, auquel s'ajoutera exceptionnellement la sardinelle, souvent présente dans les captures. Nous manquons par ailleurs de données sur les invertébrés du benthos.

Nous terminerons ce chapitre en parlant de la migration d'espèces indo-pacifiques en Méditerranée, consécutive au percement du canal de Suez.

1. - Influence de la salinité et de la température.

On a vu, dans l'étude hydrologique, combien l'influence du Nil était importante sur le plateau continental égyptien. Cette dessalure des eaux a une incidence sur la répartition de certaines espèces. Par ailleurs la présence de lagunes communiquant plus ou moins avec la mer, favorise des migrations d'ordre trophique.

a) *Poissons.* On remarque que des Sciaenidés, *Sciaena aquila* aux stades jeunes (20 cm environ) se pêchent au mois d'octobre dans la zone côtière des 15 à 50 m, de faible salinité : 29 à 34 p. 1 000.

Mais ces jeunes ont en premier lieu, très tôt, pénétré dans les étangs saumâtres où l'on a trouvé des individus de 8 cm, pour y séjourner aux abords des chenaux, dans des zones calmes riches en nourriture. Leur croissance se trouve ainsi favorisée et ce n'est que plus tard qu'ils effectuent une migration hors des lacs. Les plus grandes captures ont lieu en décembre-janvier, lorsqu'ils franchissent en masse les chenaux.

Chez les Mullidés, *Mullus barbatus* présente, en octobre, un certain caractère d'euryhalinité puisqu'on le rencontre aussi bien dans les eaux dessalées d'Abou Kir que dans celles plus salées du secteur de Bardawil et même au nord du delta, sur des fonds supérieurs à 50 m où le taux de salinité approche de 35 p. 1 000. Par contre, il se replie progressivement vers la côte à partir de novembre et y séjourne jusqu'en décembre, dans des secteurs de faible salinité, pour profiter d'une nourriture abondante.

Une salinité de 32 p. 1 000 est encore favorable au développement de *Solea vulgaris* à tel point que l'Institut d'Alexandrie a pu transplanter cette espèce, avec succès, dans le lac intérieur de Qarûn où le taux de sel est de 32 à 34 p. 1 000. A la suite de cette expérience, on a constaté des modifications des caractères méristiques de cette espèce (augmentation du nombre des vertèbres).

Mais la plupart des formes qui peuplent la bordure égyptienne sont sténohalines : il en est ainsi des Synodontidés qui séjournent dans la région d'Arish, des Sparidés, des Gadidés, des Sphyraenidés et des Triglidés.

b) *Crustacés.* Il ne semble pas que les variations de salinité soient un obstacle pour les migrations de crevettes. En effet, ces dernières sont pêchées sur tout le littoral au mois d'octobre, dans des eaux au taux de salinité peu élevé. Mais les jeunes spécimens de *Penaeus trisulcatus, Metapenaeus monoceros* et *Metapenaeus stebbingi* gagnent les lacs du delta pendant la même période jusqu'en novembre et y effectuent leur croissance jusqu'à la fin de mars (fig. 37). A la fin de cette période, *P. trisulcatus* atteint une longueur de 11 à 13 cm et *M. monoceros* de 7 à 9 cm. Pendant cette migration trophique, les crevettes peuvent donc passer d'une salinité de 30/32 p. 1 000 à une salinité de 4 à 16 p. 1 000.

Les espèces *Penaeus japonicus* et *P. semisulcatus,* bien qu'attirées elles aussi dans le secteur côtier par le besoin de nourriture, sont plus sensibles aux variations de la salinité et leur migration se trouve arrêtée par l'isohaline de 29 p. 1 000 qui leur interdit toute pénétration dans les lacs saumâtres.

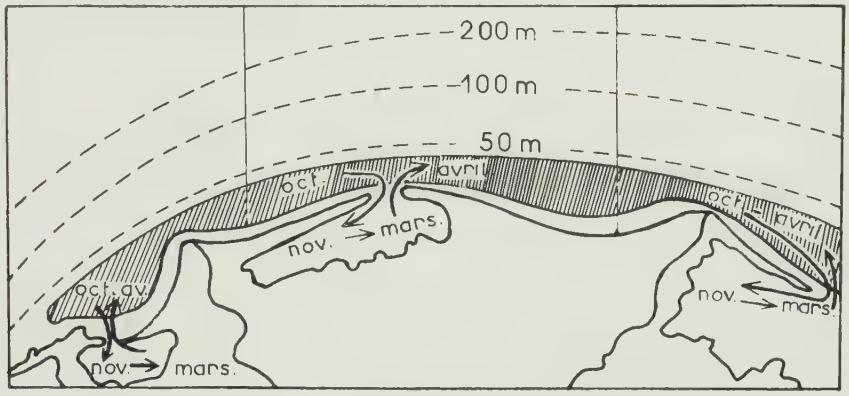


FIG. 37. — *Schéma des déplacements saisonniers des Pénéidés entre les lacs et la zone littorale.*

En mars-avril, commence la migration génétique et les crevettes doivent rechercher des eaux beaucoup plus salées (jusqu'à 38 p. 1 000) pour se reproduire. Elles convergent alors vers les chenaux et c'est à la sortie des lacs qu'elles se pêchent en quantité considérable, pouvant atteindre 80 % des apports totaux de la région de Port-Saïd. On remarquera qu'à la même époque, le pourcentage des captures est beaucoup plus faible dans le secteur oriental, ce qui s'explique par le fait que les crevettes n'ont pas séjourné auparavant dans les eaux très salées du lac Bardawil (taux supérieur à 38.00).

Les crabes *Neptunus pelagicus* et *Callinectes sapidus* effectuent des migrations semblables et montrent le même comportement devant des variations importantes de la salinité.

Les coupes hydrologiques montrent que la stratification thermique est moins heurtée que celle de la salinité. Les variations de la température, assez faibles aux abords du fond, ne jouent donc, dans ce secteur, qu'un rôle secondaire dans la répartition du nectobenthos.

Des différences thermiques plus importantes marquent la couche superficielle et il est probable qu'elles intéressent au premier plan les espèces pélagiques. Mais, comme notre étude ne s'est pas étendue à la biologie de ces poissons, nous ne pouvons préciser ici la corrélation qui peut exister entre leur répartition et les conditions du milieu.

A la suite des chalutages faits en bordure du plateau, on a pu constater que de nombreux poissons, notamment des Mullidés, des Sparidés et des Gadidés, descendaient, à partir de mars, des

fonds de 50 à 100 m, vers ceux de 100 à 200 m. On a remarqué que cette migration vers la profondeur correspondait pour certaines espèces à la période de reproduction (fig. 38 et 39).

Dans le secteur égyptien, il semble que les conditions idéales de température se situent vers 16,00°/16,30°, taux qui ne se rencontre en mars, qu'entre 100 et 200 m, à la base de la couche orientale en formation.

La zone de moindre gradient, où s'écartent les isothermes de 16,00° à 16,40° se situe devant Alexandrie, précisément dans un secteur où la pêche est fructueuse en mars.

2. - Répartition de la faune en fonction de la profondeur et du substrat.

On peut distinguer dans cette répartition les deux groupes suivants :

1° une faune qui ne quitte pas la zone côtière (fonds inférieurs à 50 m),

2° une faune qui s'adapte à diverses profondeurs, depuis le rivage jusqu'à la limite du plateau continental.

1er groupe. Ce sont principalement des crevettes qui peuplent les petits fonds devant la côte égyptienne et leur habitat atteint rarement 80 m de profondeur.

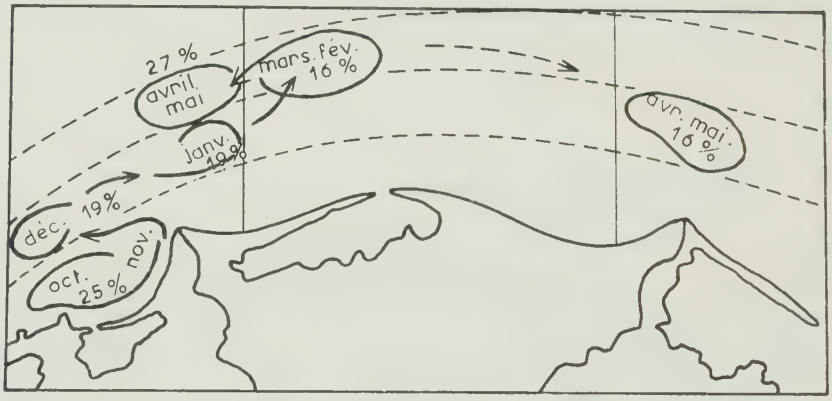


FIG. 38. — *Schéma des déplacements saisonniers des Mullidés sur le plateau continental* (isobathes : 50, 100, 200 m).

En partant de la côte, jusqu'aux fonds de 35 m on rencontre surtout *Penaeus trisulcatus* et *Metapenaeus monoceros*. Ces espèces préfèrent les fonds de vase sableuse, riches en matière organique. On s'aperçoit en effet qu'elles se concentrent dans les lieux où s'accumulent les débris animaux et végétaux. *P. semisulcatus* descend plus bas, jusqu'aux fonds de 50 m et s'accommode de fonds un peu plus sableux (fig. 37).

L'habitat de *M. stebbingi* et de *P. japonicus* s'étend jusqu'à 70 m de profondeur, mais ces deux espèces recherchent aussi les fonds vaseux, *P. japonicus* acceptant cependant une certaine proportion de sable.

Parmi les poissons du secteur côtier, on observe souvent *Trichiurus haumela* qui demeure sur les fonds inférieurs à 50 m.

2e groupe. Il s'agit ici de la plus grande partie des espèces commerciales ramenées par le chalut. Les nombreux traits donnés à des époques et à des profondeurs différentes permettent d'avoir une idée sur leurs déplacements.

Les rougets, *Mullus barbatus* et *Mullus surmuletus* fréquentent la zone côtière d'octobre à décembre. De décembre à février leurs captures augmentent sur les fonds de 50 à 100 m. A partir de mars jusqu'à mai, ces poissons se rassemblent sur les fonds de 100 à 200 m, principalement dans la région d'Alexandrie. Les deux espèces ne se pêchent cependant pas toujours dans les mêmes secteurs, *Mullus barbatus* préférant les fonds sableux riches en débris organiques et *Mullus surmuletus* les fonds sableux et pierreux (fig. 38).

La daurade, *Pagellus erythrinus*, demeure sur les fonds de 50 à 100 m d'octobre à février et gagne la bordure de plateau, jusqu'à 200 m dès le mois de mars, notamment dans le secteur cen-

tral. Elle se rassemble de préférence sur les fonds rocheux, ainsi que dans la plupart des Sparidés.

Il faut mentionner *Pagrus vulgaris* comme une espèce préférant séjourner en bordure du talus, sur fonds rocheux, et se cantonnant en général, aux niveaux de 100 à 200 m.

Ces déplacements vers la profondeur semblent associés comme on l'a vu plus haut, à une température plus basse et correspondant à la maturité sexuelle. Il s'agirait donc de migrations génétiques.

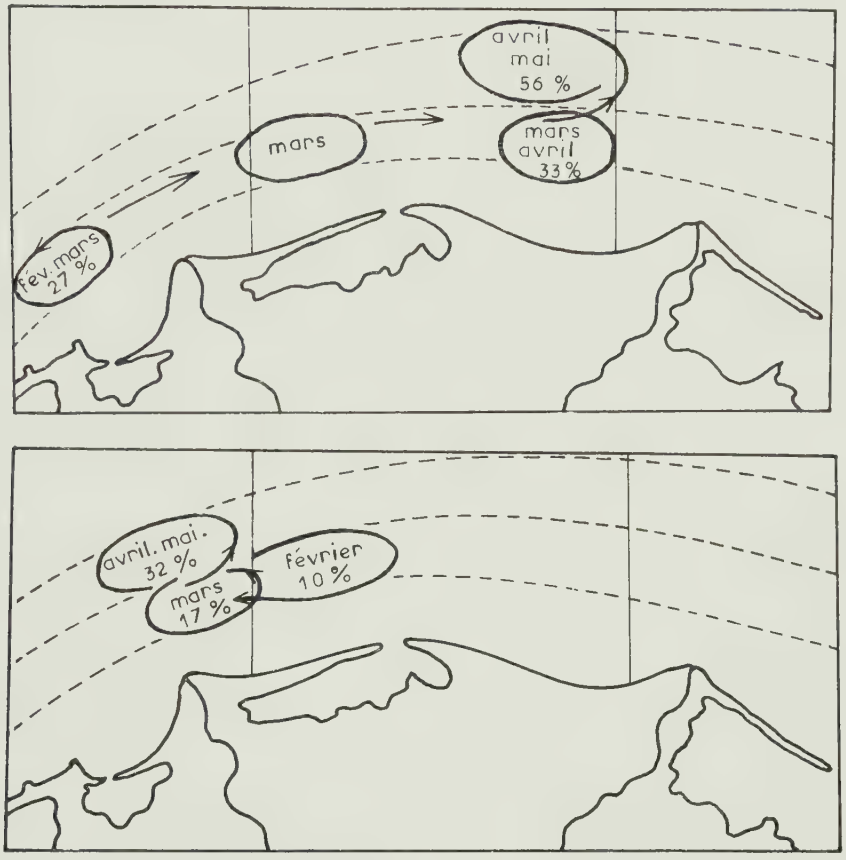


FIG. 39. — *Schéma des déplacements saisonniers, selon la profondeur, des Sparidés* (en haut) *et des Gadidés* (en bas) (isobathes : 50, 100, 200 m).

Un problème intéressant reste à résoudre : c'est celui que pose le trajet suivi par *Chrysophrys aurata* lors de sa migration du lac Bardawil vers la mer. Ce poisson séjourne dans le lac Bardawil (dont la salinité dépasse 38 p. 1 000) du mois d'avril au mois de décembre, puis se déplace vers la haute mer. On ne le retrouve qu'en février dans la région d'Alexandrie, où il abonde sur les fonds de 50 à 100 m.

De faibles quantités se rencontrent dans les secteurs chalutables du plateau, entre Bardawil et Alexandrie, durant la période de décembre à février, ce qui laisserait supposer que ce Sparidé longe le littoral en suivant des fonds de très faible profondeur, inaccessibles aux chalutiers. Comme les barrages sont fermés pendant cette période de migration, il est probable qu'un tourbillon anticyclonique occupe le plateau devant le delta, déterminant un contre-courant vers l'ouest, le long de la côte. *Chrysophrys aurata* profiterait de ce contre-courant pour gagner le secteur d'Alexandrie. Cette hypothèse mériterait d'être vérifiée.

Dans le secteur d'Alexandrie, on a remarqué par ailleurs que *Box boops*, dispersé pendant le reste de l'année, se rassemblait en mars-avril sur les fonds de 50 à 100 m et que *Merlucius merlucius* convergeait vers les fonds de 100 à 200 m à la même époque (fig. 39).

On a déjà mentionné dans l'étude biologique que la taille de la plupart des espèces augmentait en fonction de la profondeur : c'est le cas pour les Sciaenidés, les Soléidés et les sélaciens. RAPHAËL (travail en cours de publication), à la suite d'une étude sur un Serranidé, *Epinephelus alexandrinus*, a conclu que dans 67,7 % des cas, les variations de la taille de cette espèce étaient en relation avec la profondeur.

3. - Déplacements trophiques.

La nourriture joue un rôle important dans la répartition des espèces.

C'est ainsi que *Merlucius merlucius* et *Saurida tumbil* se déplacent avec *Leiognathus klunzingeri* dont ils sont friands.

La migration des sardinelles, *Sardinella eba* et *Sardinella aurita*, est elle aussi, très caractéristique. Ces poissons se concentrent sur les côtes égyptiennes et notamment dans les baies de Tina et d'Arish (RIFAAT, 1960) de la mi-août à la fin de décembre, pour se nourrir du plancton produit par la fertilité des eaux du Nil. EL SABY (1937) a noté que la matière grasse contenue dans leur corps, augmentait de 7 à 25 % après un séjour de deux semaines dans ces secteurs. On notera que c'est dans les zones de divergences et de mouvements anticycloniques des baies de Tina et d'Arish, qu'ont lieu les plus grands rassemblements de sardinelles, là où, nous l'avons vu, le phytoplancton atteint sa densité maximale. Cette constatation vient encore corroborer l'hypothèse de ALLAIN (1964) quant à l'influence des courants sur la répartition de la faune.

4. - Migrations d'espèces de la mer Rouge vers le bassin oriental de la Méditerranée, consécutives à l'ouverture du canal de Suez.

De nombreuses études, notamment celles de FORSKAL (1800), RÜPPELL (1834), KLUNZINGER (1879), NORMAN (1939), BEN TUVIA (1953) et surtout FOWLER (1956), ont permis d'identifier avec précision la faune de la Mer Rouge et de l'Océan Indien.

Le percement du canal de Suez en 1869 a rendu possible la migration d'un certain nombre d'espèces de la Mer Rouge vers la Méditerranée et d'espèces méditerranéennes vers la Mer Rouge.

Il semble que la plus grande partie de la faune indo-pacifique ainsi passée en Méditerranée, a tendance à occuper le secteur le plus oriental, par le seul fait que le courant général, grossi par le courant du Nil, longe les côtes de la Palestine, du Liban et de la Syrie jusqu'au golfe d'Alexandrette.

BEN TUVIA (1953) mentionne les espèces suivantes sur les côtes palestiniennes :

Dussumieria productissima CHAB.
Saurida grandisquamis GUNTH.
Cyprinodon dispar (RÜPP).
Hemiramphus far (FORSK.)
Dollfusichthys sinus-arabici CHAB.
Holocentrum rubrum (FORSK.)
Sphyraena obtusata C.V.
Hepsetia pinguis (LAC)
Istiophorus gladius (BROUSS.)
Apogon thurstoni (DAY)
Leiognathus klunzingeri (STEIND.)
Mulloidichthys auriflamma (FORSK.)
Siganus rivulatus (FORSK.)
Platycephalus indicus (L.)
Stephanolepis ocheticus FRAS-BRUNN.
Tetrodon spadiceus (RICH.)

Au cours de nos propres travaux dans le secteur égyptien, nous avons retrouvé quatre de ces espèces pour lesquelles nous ferons les remarques suivantes.

Holocentrum rubrum : est réparti sur toute la bordure du plateau où il est assez commun.

Platycephalus indicus, syn. *P. incidiator* FORSK., représenté seulement par quelques spécimens.

Leiognathus klunzingeri, syn. *L. mediterraneus* (EROZI, 1942), *L. lineolatus* (CHAB.) ; il est très commun sur toute la côte.

Hemiramphus far, assez commun, très côtier et pêché surtout au voisinage des chenaux des étangs. Au sujet de cette espèce nous signalerons le cas de son existence dans le lac salé Qarûn, en haute Egypte. Il y a été introduit accidentellement avec de jeunes muges (*M. cephalus* et *M. capito*) transportés de la mer dans ce lac par l'Institut d'Alexandrie il y a une quinzaine d'années. Qarûn reçoit des eaux d'irrigation qui se sont légèrement salées au contact des terrains

de culture; le taux de salinité des eaux du lac s'est accru jusqu'à 32 p. 1 000 par suite d'une évaporation intense (GORGY, 1959).

Hemiramphus est une espèce euryhaline des eaux saumâtres (FURNESTIN, 1956) et son acclimatation dans ce lac est normale.

Il est à noter que la composition haline du lac, différente de celle de la mer, et qui ne permet pas la reproduction des muges, reste favorable à *Hemiramphus far*, lequel s'y reproduit et s'y développe au point que, chaque année, on en détruit 200 tonnes pour tenter de ralentir sa prolifération.

Outre ces quatre espèces nous avons pu en identifier d'autres, non signalées par BEN TUVIA et qui attirent également quelques remarques.

Saurida tumbil (BLOCH) semble avoir immigré très récemment en Méditerranée puisqu'il se trouve plus ou moins cantonné dans la région d'Arish, non loin du canal de Suez. Rappelons que ce poisson constitue plus de 50 % des apports du golfe de Suez.

Trichiurus haumela (FORSK.) est fréquent dans la zone côtière, plus particulièrement dans le secteur central. Cette espèce est toutefois indiquée avec restriction car, si certains auteurs la considèrent différente de l'espèce *T. lepturus* (L.) (EL SABY, 1935; GOHAR, 1954) d'autres la donnent comme synonyme (SMITH, 1949; BEN TUVIA, 1953).

Siganus siganus (GUNTH.) est commun surtout dans la région de Port-Saïd et préfère les eaux très salées (aux alentours de 39 p. 1000) ce qui laisse à penser qu'il est encore peu acclimaté au secteur méditerranéen.

Chrysophrys noct (C.V.) est assez commun.

Le sélacien *Rhinobatus obtusus* (M. et H.) est assez rare, de même que le Sparidé *Chrysophrys haffara* (FORSK.).

En ce qui concerne les Invertébrés du benthos, les crevettes d'origine indo-pacifique, se trouvent en très grande abondance sur la côte nord-égyptienne. Leur répartition a été étudiée. Ce sont :

Penaeus semisulcatus DE HAAN
Penaeus japonicus BATE
Metapenaeus monoceros (FABR.)
Metapenaeus stebbingi NOBILI

Les crabes, *Neptunus pelagicus* (L.) et *Callinectes sapidus* (RATH.) sont également originaires de la Mer Rouge.

BURTON (1936) a signalé la présence, sur les côtes égyptiennes, d'éponges d'origine indo-pacifique : *Cinachyra australiens, Haliclona viridis* et *Didiscus placospongioides*.

On voit ainsi que le percement du canal de Suez a favorisé le développement dans le bassin oriental d'une faune complémentaire à grande variété d'espèces, dont la liste n'est pas close.

Moins nombreux sont les cas de migrations d'espèces de la Méditerranée vers la Mer Rouge, le flux des eaux étant beaucoup moins important dans ce sens que dans l'autre.

GOHAR (1954) a cependant montré que *Syngnathus algeriensis* (PLAYFAIR) se développe maintenant dans le golfe de Suez, ainsi que *Serranus cabrilla* (L.). Quant à *Sciaena aquila* (LAC.) elle a déjà pris une grande importance dans les pêcheries de ce secteur.

RÉSUMÉ ET CONCLUSION

Cette vue d'ensemble sur l'océanographie au large des côtes de la R.A.U. et sur la biologie du plateau continental de ce pays, pour incomplète qu'elle soit, nous a permis de parfaire la connaissance de cette zone qui n'avait jusqu'ici fait l'objet que d'études très localisées et très partielles.

A la suite des observations hydrologiques poursuivies pendant trois années consécutives, de 1959 à 1961, la situation a été précisée dans un large secteur pendant la période automnale. Ces données ont pu être comparées à celles du mois de mars 1959 publiées dans un travail antérieur.

On a vu quelle était l'importance de l'eau du Nil sur la plateau continental, jusqu'au secteur le plus oriental. Les eaux du fleuve, déviées vers l'est dès leur sortie du delta, cheminent, en entraînant les eaux avoisinantes auxquelles elles se mélangent; elles sont décelées au moins jusqu'au secteur palestinien. Au cours de leur progression, elles abandonnent dans les baies orientales les eaux les moins denses qui accomplissent alors des mouvements tourbillonnaires.

A partir du talus, le courant atlantique, qui s'est largement chargé en sel au cours du long trajet parcouru depuis le détroit de Gibraltar, se manifeste surtout dans le secteur occidental où son taux halin minimum est de 38.59 à 38.70 entre 50 et 75 mm de profondeur. L'eau de surface présente pendant l'automne un taux plus élevé du fait de l'évaporation due à l'insolation intense. L'apport océanique est plus important à la fin de l'hiver et le courant atlantique creuse un véritable lit dans le secteur occidental, à partir de la surface.

Au-dessous de l'eau d'influence atlantique, la nappe orientale, formée dans un secteur plus septentrional durant la période de refroidissement hivernal, s'étale entre 80 et 1 000 m avec un taux maximum de 39,06 aux alentours de 200 m. On perçoit aussi, au large du secteur égyptien, pendant le mois de mars, la formation de l'« eau intermédiaire » bien connue depuis les travaux de NIELSEN. Aux plus grandes profondeurs, cette eau se mélange à celle du fond, laquelle est, dans sa plus grande partie, originaire de l'Adriatique.

Ces observations confirment ce que l'on connaissait déjà de l'hydrologie du bassin oriental, dans ses grandes lignes, au-delà du talus, tout en apportant beaucoup plus de détails dans le secteur considéré. Mais elles précisent surtout les caractères de l'eau qui recouvre le plateau continental égyptien, lesquels n'avaient jamais fait l'objet d'études systématiques.

Avec les quelques données que nous possédions sur les quantités de phosphates inorganiques et l'appréciation quantitative du phytoplancton, nous avons pu faire un schéma de la fertilité sur le plateau continental et le talus. Ces résultats permettent de voir que le Nil déverse à la mer des quantités importantes de sels nutritifs lesquels sont rapidement épuisés dans la couche superficielle par le développement extrêmement rapide des cellules végétales au moment des crues. Cette activité diminue considérablement pendant la fermeture des barrages.

Les courants ont, par ailleurs, une incidence certaine sur la répartition du phytoplancton. Devant les bouches du delta, où la vitesse atteint 4 à 6 nœuds, la photosynthèse n'a guère le temps de s'exercer et la fertilité est bien moindre que dans les zones d'accumulation des mouvements tourbillonnaires du secteur oriental.

C'est dans ces mêmes zones que convergent également les différents prédateurs du zooplancton et du necton dont nous n'avons pu aborder ici l'étude. On sait que les principales pêcheries de sardinelles se situent en effet dans les baies de Tina et d'Arish.

En ce qui concerne le nectobenthos et les crustacés, plusieurs campagnes de chalutage échelonnées de 1958 à 1962, ont permis de dresser un inventaire d'une cinquantaine d'espèces.

Dans l'étude biologique, nous avons divisé la bordure égyptienne en trois secteurs : occidental à l'ouest d'Alexandrie, central entre Alexandrie et Port-Saïd, oriental à l'est de Port-Saïd.

Le secteur occidental est très pauvre; le talus est abrupt et les fonds accidentés ne se prêtent guère aux chalutages. On y rencontre principalement des éponges.

Les deux autres secteurs, constitués presque essentiellement de fonds vaseux et sableux, et de quelques affleurements rocheux et massifs coralligènes s'étendant sur un plateau de 20 à 35 milles de largeur, sont, dans l'ensemble, très praticables et productifs.

Le secteur oriental est toutefois moins exploité que la zone centrale, du fait de l'insuffisance des installations portuaires. Cette région est pourtant riche puisque les captures sont en moyenne de 35 kg par heure de trait. Dans la baie de Tina, on rencontre surtout des Pénéidés, des Céphalopodes et des sélaciens, et dans la baie d'Arish, des Synodontidés.

Le secteur central est surexploité jusqu'aux fonds de 100 mètres. Le rendement est toutefois meilleur dans la région d'Alexandrie et devient important sur les fonds de 100 à 200 m où il est supérieur à 50 kg par heure de trait. C'est sur ces derniers fonds que se reproduisent les Mullidés et les Gadidés. Les Sparidés, déjà nombreux sur les fonds de 50 à 100 m, y abondent. Les crevettes

se rencontrent toujours dans la zone côtière du secteur central et se pêchent quand elles migrent des étangs saumâtres vers le plateau. Les captures atteignent 80 % des apports totaux dans la région de Port-Saïd de mars à mai.

Dans un essai de synthèse sur la répartition de la faune en fonction du milieu, on a montré que les facteurs physico-chimiques, les courants, la nature du fond, le besoin trophique avaient une grande influence sur l'habitat et le déplacement des différentes espèces.

Nous avons terminé en parlant de l'incidence du percement du canal de Suez sur l'implantation d'une faune indo-pacifique en Méditerranée. Ces migrations de la Mer Rouge vers le bassin oriental sont d'une grande importance puisque une vingtaine d'espèces du necton, déjà acclimatées au régime de la Mer intérieure, ont pu être identifiées jusqu'à ce jour. L'examen du plancton réservera peut-être des surprises lorsque l'inventaire qualitatif en aura été dressé.

Dans le domaine halieutique, la surexploitation des fonds de 25 à 100 m du secteur central par 700 chalutiers d'une puissance de 80 à 150 cv pose un certain problème. Mais comme nos investigations ont démontré que les pêcheries pouvaient être largement étendues aux fonds de 100 à 200 m et au secteur oriental qui constitue une véritable réserve, on peut espérer dans un proche avenir une nouvelle orientation des professionnels vers ces secteurs. Par ailleurs, une étude des maillages des chaluts doit être envisagée dans un bref délai, et également la possibilité d'établir des « cantonnements » pour préserver les stocks de crevettes, de Mullidés et de Sciaenidés.

*
**

Ainsi qu'il enrichit les plaines qu'il traverse, le Nil irrigue et fertilise le plateau continental égyptien. Si l'on jette un regard dans le passé, aux temps antiques, il est certain que l'écoulement constant du fleuve, livré à lui-même ou à peine barré par des éperons de terre battue, favorisait de façon continue la productivité marine, notamment à la période des hautes eaux, à une époque où les différentes espèces se trouvaient dans les meilleures conditions physiologiques de croissance, pendant l'été.

La construction de barrages importants, tels ceux d'Edfina et de Faraskour, ont totalement transformé ce régime et c'est maintenant par intermittence, au moment où les eaux sont relâchées, qu'a lieu la plus grande production de phytoplancton.

Il est peu probable que cette quantité considérable de cellules qui se concentrent dans le secteur oriental soit entièrement ingérée par les différents prédateurs. Les débris végétaux et la matière organique s'accumulent sans cesse sur le fond où ils sont en partie inutilisés.

Pour les pêcheries, devient alors important le problème nouveau posé par la construction du barrage d'Asswan, et on peut soupçonner déjà les perturbations qu'entraînera dans le domaine marin le captage total du Nil. Les eaux qui recouvriront le plateau auront un taux de salinité variant de 38,50 à 38,80 p. 1 000 marquant la lointaine influence atlantique, et un large mouvement anticyclonique, ramenant les eaux les plus légères de la dérive générale, occupera tout le haut-fond devant le delta. Dans ces eaux moins fertiles, la production diminuera et on peut craindre, sinon la disparition, du moins la raréfaction de certaines espèces adaptées aux faibles salinités, tandis qu'une faune de remplacement migrera du large et du secteur occidental. La présence du tourbillon anticyclonique rassemblant les éléments passifs du plancton, attirera cependant de nombreux prédateurs pélagiques et il est possible que les sardinelles étendent alors leur habitat dans le secteur central, devant le delta.

Ces répercussions pourraient dépasser les eaux de la R.A.U. et être sensibles non seulement dans le secteur palestinien, mais jusqu'à la bordure libanaise où se fait encore sentir l'influence du Nil. Un problème se poserait alors, celui de savoir comment s'équilibrera le bilan à la suite de cette partielle transposition de la fertilité de la mer à la terre.

AUTEURS CITES

ALLAIN (Ch.), 1964. — Les poissons et les courants. — *Rev. Trav. Inst. Pêches marit.*, **28** (4) : 401-426.

BALLS (H.), 1936. — The fishery grounds near Alexandria. VII. Decapoda. — *Alexandria Inst. Oceanogr. Fish., Notes et Mém.*, n° 15 : 67.

BEN TUVIA (A.), 1953. — Mediterranean fishes of Israel. — *Sea Fish. Res. Station, Caesarea, Bull.*, n° 8 : 40.

BERNARD (F.), 1960. — Distribution verticale des sels nutritifs et du phytoplancton en Méditerranée. Essai sur l'épaisseur de la couche à photosynthèse. — *Comm. int. Explor. sci. Mer Medit., Rapp. et P. V.*, **15** (2) : 283-294.

BOGRAD-ZISMANN (L.), 1965. — The food of *Saurida undosquamis* in the eastern mediterranean in comparison with that in japanese waters. — *Comm. int. Explor. sci. Mer Medit., Rapp et P.V.*, **18** (2) : 251-52.

BOND (R. M.), 1933. — A contribution to the study of the natural food-cycle in aquatic environnement. — *Bingham Oceanogr. Coll., Bull.*, **4**, art. 4, 89 p.

BRAARUD (T.), 1935. — The « Ost » expedition to the Denmark Strait 1929. — *Hvalcadete Skrift. Sci., Results mar. Research*, n° 10.

BROCH (Hj.), 1935. — The fishery grounds near Alexandria. III. Cirripeds. — *Alexandria Inst. Oceanogr. Fish., Notes et Mém.*, n° 10, 6 p.

BURTON (M.), 1936. — The fishery grounds near Alexandria. Sponges. — *Ibid.*, n° 17, 28 p.

FAUVEL (P.), 1937. — Les fonds de pêche près d'Alexandrie. XI. Annélides Polychètes. — *Ibid.*, n° 19, 60 p.

ELSTER (J.) et GORGY (S.), 1959. — Der Nilschlamn als Nährstoffregulator im Nildelta. — *Naturwissenchaften*, heft 4, s. 147.

ERCEGOVIC (A.), 1936. — Etudes qualitative et quantitative du phytoplancton dans les eaux côtières de l'Adriatique orientale moyenne au cours de l'année 1934. — *Acta Adria.*, n° 9.

FOWLER (H. W.), 1956. — Fishes of the Red Sea and Southern Arabia. I. Branchiostomida to Polynemida. — Jerusalem. The Weizman Science Press of Israel.

FURNESTIN (J.), 1956. — Adaptation à la vie anadromique d'*Hemiramphus picarti* C. et V. 1846, poisson nouveau pour le Maroc. — *C.R. Acad. Sci Paris*, **242** (6) : 822-825.

— 1960a. — Hydrologie de la Méditerranée occidentale (golfe du Lion, Mer catalane, Mer d'Alboran, Corse orientale), 14 juin-20 juillet 1957. — *Rev. Trav. Inst. Pêches marit.*, **24** (1) : 5-119.

— 1960b. — Teneur en oxygène des eaux de la Méditerranée occidentale (supplément à l'étude hydrologique de juin-juillet 1957). — *Ibid.*, **24** (4) : 453-480.

FURNESTIN (J.) et ALLAIN (Ch.), 1962a. — Hydrologie de la Méditerranée occidentale au nord du 42e parallèle en automne 1958 (campagne du « Président-Théodore-Tissier » : 27 septembre au 18 octobre 1958). — *Ibid.*, **26** (2) : 133-162.

— 1962b. — L'hydrologie algérienne en hiver (campagne du « Président-Théodore-Tissier » : février 1960). — *Ibid.*, **26** (3) : 277-308.

GOHAR (H. A.), 1954. — The place of the Red Sea between the Indian Ocean and the Mediterranean. — *Hidrobiol. Arastirma, Enstitüsü Yayinlaridan*, s. B, **2** (2/3) : 47-82.

GORGY (S.), 1959. — The use of energy equations in the calculation of the rate of evaporation from lake Qarûn. — *Alexandria Inst. Oceanogr. Fish., Notes et Mém.*, n° 42 : 26.

GORGY (S.) et SHAHEEN (A. H.), 1964. — Survey of U.A.R. fishery grounds in the Mediterranean and Red Seas. — *Ibid.*, n° 71 : 44.

GRAHAM (H.), 1941. — Plankton production in relation to character of water in the open Pacific. — *J. marine Res.*, **4** : 189-197.

GRAN (N. H.) et BRAARUD (J.), 1935. — A quantitative study of phytoplankton in the Bay of Fundy and the Gulf of Maine. — *J. biol. Board of Canada*, **1** (5) : 279-467.

GRAN (N. H.) et THOMPSON (T. G.), 1930. — The diatoms and the physical and chemical conditions of the sea water of the San Juan Archipelago. — *Puget Sound biol. Sta. Publ.*, **7** : 169-204.

GRUVEL (A.), 1926. — Les pêches maritimes en Algérie. — *Bull. Tr. Stat. Aqui. Pêche Castiglione*, n° 2.

HALIM (Y.), 1960. — Observations on the Nile bloom of phytoplankton in the Mediterranean. — *J. Cons.*, **26**, n° 1 : 57-67.

HARVEY (H. W.), 1939. — Substances controlling the growth of a diatom. — *J. mar. biol. Assoc. U.K.*, **23** : 499-520.

— 1948. — The estimation of phosphate and of total phosphorous in sea waters. — *J. mar biol. Assoc.*, **27** (2).

HELLAND-HANSEN, 1912. — The ocean waters, an introduction to physical Oceanography. — *Int. Rev. Hydrobiol.*. Lepzig, suppl., 3, s. 1 (2), 84 p.

HELFER (H.), 1936. — The fishing grounds near Alexandria. VIII. Pentapoda. — *Alexandria Inst. Oceanogr. Fish., Notes et Mém.*, n° 16, 6 p.

HURST (H. E.), 1952. — The Nile. — Londres.

JORGENSEN (W.) et UTTERBACK (C. L.), 1939. — Periodic changes in spectral scattering and spectral transmission of daylight in tidal water. — *J. mar. Research,* **2** : 30-37.

KLIE (W.), 1935. — Die Fischereigruende vor Alexandrien. V. Ostracoda. — *Alexandria Inst. Oceanogr. Fish., Notes et Mém.,* n° 12 : 11.

KLUGH (A. B.), 1930. — Studies on the photosynthesis of marine algae. — *Contrib. to canad. Biol. Fish.,* n.s., **6** : 41-63.

KLUNZINGER (C. B.), 1879. — Die Koralthiere des Rothen Meeres. III. Die Steinkorallen. 2. — Absch : *Die Astraeaceen und Fungiaceen.*

KROGH (A.), 1934. — Conditions of life in the Ocean. — *Ecological monographs,* **4** : 421-429.

LACOMBE (H.) et TCHERNIA (P.), 1958. — Températures et salinités profondes en Méditerranée en période d'été (fin juin-fin octobre). Etude préliminaire. — *Bull. Com. Oceanogr. Etud. côtes,* **10** (4) : 209-214.

— 1960a. — Résultats d'observations. Année géophysique internationale 1957-58. I. Liste des stations M.O.P. « Calypso » 176 à 234 (campagne 1957) pour servir à l'étude des échanges entre la Mer Méditerranée et l'Océan atlantique. — *Cah. oceanogr., Bull. Com. Oceanogr. Etudes côtes,* **12** (3) : 204-234.

— 1960b. — *Id.* II. Liste des stations M.O.P. « Calypso » 241 à 297 (campagne 1958) pour servir à l'étude des échanges entre la Mer Méditerranée et l'Océan atlantique. — *Ibid.,* **12** (6) : 417-439.

— 1960c. — Quelques traits généraux de l'hydrologieméditerranéenne, d'après diverses campagnes hydrologiques récentes en Méditerranée, dans le proche Atlantique et dans le détroit de Gibraltar. — *Ibid.,* **12** (8) : 527-547.

MAGHRABY (A. M.) et HALIM (Y), 1959. — The plankton of Alexandria waters in 1957. — *C.R. Congr. int. Oceanogr.,* New York, sept. 1959.

MAC GILL (D.), 1962a. — A preliminary study of the oxygen and phosphate distribution in the Mediterranean Sea. — *Woods Hole oceanogr. Inst.,* contrib. n° 1098.

— 1962b. — The relative supplies of phosphate, nitrate and silicate in the Mediterranean Sea. — *Ibid.,* contrib. n° 1558.

POLLAK (M. J.), 1951. — The sources of deep water of the Eastern Mediterranean. — *J. mar. Res.,* **10** (1) : 128-152.

RIFAAT (A.), 1960. — Sardine fisheries in U.A.R. — *Alexandria Inst. Oceanogr. Fish., Notes et Mém.,* n° 54.

RILEY (G. H.), 1942. — The relationship of vertical turbulence and spring diatom flowering. — *J. mar. Res.,* **5** : 67-87.

SABY (M. K. El.), 1935. — Rapport sur les pêcheries d'Egypte en 1932. Liste de poissons. — *Alexandria Inst. Oceanogr. Fish.*

— 1937. — A chemical study of the Egyptian *Sardinella.* — *Alexandria Inst. Oceanogr. Fish., Notes et Mém.,* n° 29.

SMITH (J. L. B.), 1949. — The sea fishes of Southern Africa. — South Africa. Central News Agency, Ltd, 563 p.

SORAKIN (J.), 1960. — Vertical distribution of phytoplankton and the primary organic production in the sea. — *J. Cons. int. Explor. Mer,* **26** : 49-55.

STEUER (A.), 1935. — The fishery grounds near Alexandria. 1. Preliminary Report. — *Alexandria Inst. Oceanogr. Fish., Notes et Mém.,* n° 8 : 18.

SVERDUP (H. U.), 1953. — On conditions of vernal blooming of phytoplankton. — *J. Cons. int. Explor. Mer,* **28**, n° 3 : 287-295.

SVERDRUP (H. U.), JOHNSON (M. W.) et FLEMING (R. H.), 1942. — The oceans. Their physics, chemistry and general biology. — New York, Prentice-Hall, Inc, 1087 p.

UTTERBACK (C. L.), 1936. — Spectral bands of submarine solar radiation in the North Pacific and adjacent inshore waters. — *Cons. int. Explor. Mer, Rapp. et P.V.,* **101**, pt. 2, n° 4, 15 p.

WÜST (G.), 1960. — Die Tiefenzirkulation des Mittelländischen Meers in den Kernschichten des Zwischen und des Tiefenwassers. — *Dtsch hydrogr. Z.,* **13** (3) : 105-131.

ZARIQUIEY ALVAREZ (R.), 1946. — Crustaceos decapodos mediterraneos. — *Publ. Inst. esp. Estud. mediter.,* **2**, 181 p., 174 fig., 26 pl.

TABLE DES FIGURES

1. — Carte des stations d'hydrologie. Emplacement des coupes 12
2 et 3. — Hydrologie d'automne. Surface : distribution horizontale de la salinité et de la température 14
4 et 5. — Hydrologie d'automne. Niveau de 25 m : distribution horizontale de la salinité et de la température. 15
6 et 7. — Hydrologie d'automne. Coupe A : salinité et température 16
8 et 9. — Hydrologie d'automne. Coupe B : salinité et température 18
10. — Hydrologie d'automne. Coupe B : répartition des σ t. 19
11 et 12. — Hydrologie d'automne. Coupe C : salinité et température 19
13 et 14. — Hydrologie d'automne. Coupe D : salinité et température 20
15 à 18. — Diagrammes température-salinité : les trois types obtenus et leur comparaison 21
19. — Diagrammes température-salinité pour la zone influencée par le Nil et comparaison avec les diagrammes des secteurs hors de cette influence 22
20. — Carte schématique des maximums de salinité 23
21. — Hydrologie de la fin de l'hiver, mars 1959. Coupe : salinités et températures 24
22. — Cartes des courants. A : représentation graphique des mesures directes. B : carte schématique du courant marin du Nil 26
23. — Côtes méditerranéennes de la R.A.U. : limites des trois secteurs naturels 32
24. — Chalut utilisé au cours des campagnes « Ovcica » et « Golobica » 33
25. — Secteur oriental : nature des fonds sur le plateau continental et limite des trois régions prospectées .. 34
26. — Secteur oriental : emplacement des 8 lignes de relevés bathymétriques 35
27. — Secteur oriental : les huit profils donnant l'allure générale de la topographie du plateau continental 36
28. — Secteur oriental : rendement en espèces par région et saison 40
29. — Secteur oriental : région de capture des espèces dominant dans les apports de chalutiers 41
30. — Secteur central : limites des trois régions prospectées et emplacement des 6 lignes de relevés bathymétriques 42
31. — Secteur central : les six profils donnant l'allure générale de la topographie du plateau continental .. 43
32. — Secteur central : nature des fonds sur le plateau continental 44
33. — Secteur central : région de capture des espèces dominant dans les apports de chalutiers 49
34. — Secteur occidental : position des cinq profils topographiques établis : stations de pêche aux palangres de fond 49
35. — Secteur occidental : les cinq coupes transversales du plateau continental 50
36. — Secteur occidental, bathymétrie de la région Salloum-Sidi Barrani 51
37. — Schéma des déplacements saisonniers des Pénéidés entre les lacs et la zone littorale 53
38. — Schéma des déplacements saisonniers des Mullidés sur le plateau continental 54
39. — Schéma des déplacements saisonniers, selon la profondeur, des Sparidés et des Gadidés 55

ANNEXE

Liste des Poissons, Crustacés et Céphalopodes des fonds chalutables des côtes de la R.A.U. en Méditerranée

CLASSE : ***Pisces***

SOUS-CLASSE : ***Selachii***

ORDRE : ***Hypotremata***

Familles : Rhinobatidæ :	*Rhinobatus columnae* BONAPARTE
Rajidæ :	*Raia macrorhynchus* RAF.
Dasyatidæ :	*Trygon vulgaris* (BONAPARTE)
Mustelidæ :	*Mustelus vulgaris* (MUL. et HEN.)

SOUS-CLASSE : ***Teleostei***

ORDRE (I) : ***Isospondyli***

Famille : Clupeidæ :	*Sardinella eba* (VAL.)
	Sardinella aurita (VAL.)

ORDRE (II) : ***Iniomi***

Familles : Synodontidæ	*Saurida tumbil* (BLOCH)
Exocœtidæ :	*Exocoetus volitans* (L.)

ORDRE (VII) : ***Anacanthini***

Famille : Gadidæ :	*Merlucius merlucius* (L.)

ORDRE (X) : ***Zeomorphi***

Famille : Zeidæ :	*Zeus faber* (L.)

ORDRE (XI) : ***Percomorphi***

Familles : Serranidæ :	*Morone punctata* (BLOCH)
	Epinephelus alexandrinus (VAL.)
	Epinephelus gigas (BRUNN.)
	Epinephelus aeneus (GEOF.)
	Serranus cabrilla (L.)
Leiognathidæ :	*Leiognathus klunzingeri* (STEIND.)
	Leiognathus lineolatus (CHAB.)
Carangidæ :	*Caranx guara* (BONN.)
	Lichia glauca (L.)
Sciænidæ :	*Sciaena aquila* (LACÉPÈDE)
	Umbrina cirrhosa (L.)
Mullidæ :	*Mullus barbatus* L.
	Mullus surmuletus L.
Trichiuridæ :	*Trichiurus haumela* FORSK.
Gobiidæ :	*Gobius niger* (L.)

	Sparidæ :	*Dentex vulgaris* (Cuv.)
		Chrysophrys aurata (L.)
		Pagrus vulgaris C. V.
		Pagellus erythrinus (L.)
		Pagellus mormyrus (L.)
		Sargus vulgaris (Geof.)
		Box boops (L.)
		Box salpa (L.)
	Sphyrænidæ :	*Sphyraena spet* (Lac.)
Ordre (XII) : ***Scleroparei***		
Familles :	Scorpænidæ :	*Scorpaena scrofa* L.
	Triglidæ :	*Trigla gurnardus* L.
Ordre (XIII) : ***Heterosomata***		
Famille :	Soleidæ :	*Solea vulgaris* (Quensel)
Ordre (XIV) : ***Discocephali***		
Famille :	Echeneidæ :	*Remora remora* (L.)
Ordre (XV) : ***Plectognathi***		
Famille :	Balistidæ :	*Balistes capriscus* L.
Classe : ***Crustacea***		
Ordre : ***Decapoda***		
Sous-ordre : *Macrura*		
Famille :	Penæidæ	
Sous-famille :	Penæinæ :	*Penaeus japonicus* Bate
		Penaeus trisulcatus Leach
		Penaeus semisulcatus De Haan
		Metapenaeus monoceros (Fabr.)
		Metapenaeus stebbingi Nobili
Sous-ordre : *Brachyura*		
Famille :	Portunidæ :	*Neptunus pelagicus* (L.)
		Callinectes sapidus (Rath.)
Classe : ***Cephalopoda :***		*Loligo vulgaris* (Lamarck)
		Sepia officinalis L.

Tableaux I à VI : Rendements et distributions géographique et saisonnière

TABL. I. — *Région de Tina*. Rendements de la pêche; distribution géographique et saisonnière des crustacés, céphalopodes et poissons. Les quantités sont exprimées en kg/heure, entre parenthèses les pourcentages. On a groupé dans « Autres espèces » celles représentant globalement des quantités égales ou inférieures à 10 %.

Mois	kg/h	*Penaeidae*	*Cephalopoda*	*Selachii*	*Synodontidae*	*Sciaenidae*	*Mullidae*	Autres espèces
Fonds de 10 à 25 m								
Sept.-oct.	30	7,5 (25)	1,8 (6)	7,5 (25)		7,5 (25)	3,3 (11)	*Neptunus pelagicus* *Trichiurus haumela* *Box salpa* *Solea vulgaris*
Nov.-déc.	34	9,5 (28)	2,4 (7)	6,9 (21)		8,2 (24)	3,4 (10)	
Janv.-fév.	34	11,0 (33)	3,4 (10)	7,1 (21)		7,5 (22)	2,4 (7)	
Mars-avr.	24	8,6 (36)	2,1 (9)	3,6 (15)		5,3 (22)	1,9 (8)	
Fonds de 25 à 50 m								
Sept.-oct.	32	9,3 (29)	5,7 (18)	5,4 (17)		7,0 (22)	1,6 (5)	*Epinephelus aeneus* *E. gigas* *Sphyraena spet* *Box salpa* *Box boops* *Trigla gurnardus* *Zeus faber*
Nov.-déc.	38	11,7 (31)	5,3 (14)	6,8 (18)		9,1 (24)	1,5 (4)	
Janv.-fév.	42	12,6 (30)	8,8 (21)	7,1 (17)		7,1 (17)	2,5 (6)	
Mars-avr.	37	11,8 (32)	5,9 (16)	5,5 (15)		6,3 (17)	3,7 (10)	
Fonds de 50 à 100 m								
Sept.-oct.	33	10,6 (32)	1,9 (6)	7,3 (22)		7,6 (23)	2,3 (7)	*Sphyraena spet* *Epinephelus gigas* *E. aeneus* *Merlucius merlucius* *Solea vulgaris*
Nov.-déc.	41	13,9 (34)	7,4 (18)	5,7 (14)		10,2 (25)	2,5 (6)	
Janv.-fév.	42	19,0 (45)	4,2 (10)	4,2 (11)	1,3 (3)	7,1 (17)	3,3 (8)	
Mars-avr.	37	21,5 (58)	3,3 (9)	2,6 (7)	1,9 (5)	4,0 (11)	1,8 (5)	

TABL. II. — *Région de Bardawil.* Rendements de la pêche; distribution géographique et saisonnière des crustacés, céphalopodes et poissons. Les quantités sont exprimées en kg/heure, entre parenthèses les pourcentages. On a groupé dans « Autres espèces » celles représentant globalement des quantités égales ou inférieures à 10 %.

Mois	kg/h	*Penaeidae*	*Cephalopoda*	*Selachii*	*Synodontidae*	*Sciaenidae*	*Mullidae*	Autres espèces
Fonds de 15 à 25 m								
Sept.-oct.	28	7,0 (25)	2,0 (7)	7,0 (25)		4,2 (15)	5,6 (20)	*Solea vulgaris*
Nov.-déc.	38	9,5 (25)	3,4 (9)	6,8 (18)	0,7 (2)	6,1 (16)	8,4 (22)	*Sphyraena sphyraena*
Janv.-fév.	36	9,0 (25)	2,9 (3)	6,1 (17)	2,9 (8)	4,3 (12)	6,5 (18)	*Chrysophrys aurata*
Mars-avr.	24	6,2 (26)	1,7 (7)	3,8 (16)	2,9 (12)	3,4 (13)	3,8 (16)	
Fonds de 25 à 50 m								
Sept.-oct.	31	5,6 (18)	2,2 (7)	4,4 (14)	3,7 (12)	3,1 (10)	9,0 (24)	*Chrysophrys aurata*
Nov.-déc.	37	6,3 (17)	2,2 (6)	4,4 (12)	5,2 (14)	3,3 (9)	12,1 (32)	*Solea vulgaris*
Janv.-fév.	35	4,5 (13)	2,4 (7)	3,8 (11)	8,4 (24)	1,8 (5)	10,8 (31)	
Mars-avr.	27	2,7 (10)	1,3 (5)	2,7 (10)	9,1 (34)	1,6 (6)	6,8 (25)	
Fonds de 50 à 100 m								
Sept.-oct.	33	2,9 (9)	3,3 (5)	4,1 (13)	8,2 (25)	1.6 (5)	9.6 (29)	*Chrysophrys aurata*
Nov.-déc.	38	1,1 (3)	3,0 (7)	4,5 (12)	13,5 (36)	2,6 (7)	11,4 (30)	*Solea vulgaris* (grande taille)
Janv.-fév.	36	1,4 (4)	2,5 (4)	4,0 (11)	16,5 (46)	1,4 (4)	9,3 (26)	
Mars-avr.	29	1,1 (4)	2,0 (4)	3,2 (11)	15,1 (52)	1,1 (4)	6,1 (21)	
Fonds de 100 à 200 m								
Sept.-oct.	30		2,4 (8)	3,6 (12)	9,0 (30)	2,1 (7)	9,9 (33)	*Pagellus erythrinus*
Nov.-déc.	35		3,2 (9)	2,8 (8)	12,9 (37)	1,8 (6)	10,2 (32)	*Pagrus vulgaris*
Janv.-fév.	34		2,4 (7)	2,4 (7)	15,3 (45)	1,7 (5)	9,5 (28)	*Chrysophrys aurata*
Mars-avr.	27		0,8 (3)	2,2 (8)	14,6 (54)	1,4 (5)	5,9 (22)	*Epinephelus aeneus* *E. gigas* *Merlucius merlucius*

Tabl. III. — *Région d'Arish*. Rendements de la pêche; distribution géographique et saisonnière des crustacés, céphalopodes et poissons. Les quantités sont exprimées en kg/heure, entre parenthèses les pourcentages. On a groupé dans « Autres espèces » celles représentant globalement des quantités égales ou inférieures à 10 %.

Fonds de 15 à 50 m

Mois	kg/h	*Penaeidae*	*Cephalopoda*	*Selachii*	*Synodontidae*	*Sciaenidae*	*Mullidae*	Autres espèces
Sept.-oct.	17	1,3 (8)	1,2 (7)	5,1 (30)	4,8 (28)	2,0 (12)	1,5 (9)	*Pagrus vulgaris* *Pagellus erythrinus* *Epinephelus aeneus* *E. gigas*
Nov.-déc.	24	1,4 (6)	1,4 (6)	5,4 (24)	8,9 (37)	2,6 (11)	1,4 (6)	
Janv.-fév.	21	1,1 (5)	0,8 (4)	4,2 (22)	10,4 (49)	1,5 (7)	1,2 (6)	
Mars-avr.	22	1,5 (7)	0,4 (2)	4,4 (20)	11,7 (53)	1,5 (7)	1,1 (5)	

Fonds de 50 à 100 m

Mois	kg/h	*Penaeidae*	*Selachii*	*Synodontidae*	*Sciaenidae*	*Mullidae*	*Sparidae*	Autres espèces
Sept.-oct.	16	1,2 (8)	0,5 (3)	6,7 (42)	1,3 (8)	2,5 (15)	3,2 (20)	*Merlucius merlucius*
Nov.-déc.	18	0,9 (5)		9,0 (50)	1,3 (7)	3,1 (17)	3,4 (19)	
Janv.-fév.	21	1,0 (5)		10,9 (52)	1,4 (7)	2,1 (10)	4,0 (19)	
Mars-avr.	20	1,2 (6)		12,2 (61)	1,0 (5)	2,0 (10)	0,3 (15)	

Fonds de 100 à 200 m

Mois	kg/h	*Synodontidae*	*Gadidae*	*Mullidae*	*Sparidae*	Autres espèces
Sept.-oct.	15	5,7 (38)	2,7 (18)	1,5 (10)	3,9 (26)	*Epinephelus aeneus* *E. gigas*
Nov.-déc.	16	6,4 (40)	2,6 (16)	1,6 (10)	4,0 (25)	
Janv.-fév.	16	6,7 (42)	2,6 (16)	1,3 (8)	6,7 (42)	
Mars-avr.	17	8,6 (51)	2,7 (16)	1,7 (10)	8,6 (51)	

Tabl. IV. — *Région d'Alexandrie.* Rendements de la pêche; distribution géographique et saisonnière des crustacés, céphalopodes et poissons. Les quantités sont exprimées en kg/h; entre parenthèses : pourcentages. On a groupé dans « Autres espèces » celles représentant globalement des quantités égales ou inférieures à 10 %.

Fonds de 15 à 50 m

Mois	kg/h	*Penaeidae*	*Cephalopoda*	*Selachii*	*Sciaenidae*	*Mullidae*	*Sparidae*	*Triglidae*	*Soleidae*	Autres espèces
Oct.-nov.	34	7,1 (21)	10,9 (32)	2,6 (8)	1,4 (4)	8,5 (25)		0,7 (2)	1,7 (5)	*Trichiurus haumela*
Déc.-Janv.	48	7,7 (16)	13,9 (29)	4,8 (10)	1,9 (4)	6,7 (14)		3,4 (7)	4,3 (9)	*Neptunus pelagicus*
Fév.-mars	37	13,3 (36)	5,9 (16)	3,3 (9)	0,6 (15)	2,2 (6)	1,1 (3)	1,5 (4)	5,5 (15)	*Callinectes sapidus*
Avril-mai	35	25,9 (74)	2,8 (8)	2,8 (8)	0,4 (1)			0,4 (1)	2,8 (8)	*Sardinella eba*
										S. aurita

Fonds de 50 à 100 m

Mois	kg/h	*Penaeidae*	*Cephalopoda*	*Selachii*	*Gadidae*	*Sciaenidae*	*Mullidae*	*Sparidae*	*Triglidae*	*Carangidae*	*Soleidae*	Autres espèces
Oct.-nov.	54	3,8 (7)	13,0 (24)	6,5 (12)	1,6 (3)	1,0 (2)	7,0 (3)	5,4 (10)	4,3 (8)	4,3 (8)	1,6 (3)	*Sphyraena spet*
Déc.-Janv.	48	1,4 (3)	9,1 (19)	6,7 (14)	3,8 (8)	0,5 (1)	9,1 (19)	5,8 (12)	2,4 (5)	1,0 (2)	2,9 (6)	*Leiognathus klunzingeri*
Fév.-mars	37	1,5 (4)	3,3 (9)	2,9 (8)	6,5 (17)		4,0 (11)	10,0 (27)		3,7 (10)	2,9 (8)	*Leiognathus spp.*
Avril-mai	26	2,1 (8)	1,3 (5)	1,8 (7)	2,3 (9)		2,9 (11)	6,8 (26)		4,1 (16)	1,5 (6)	*Lichia glaucus*
												Saurida tumbil
												Epinephelus aeneus
												E. gigas

Fonds de 100 à 200 m

Mois	kg/h	*Cephalopoda*	*Selachii*	*Gadidae*	*Carangidae*	*Sciaenidae*	*Mullidae*	*Sphyrenidae*	*Triglidae*	Autres espèces
Oct.-nov.	32	5,4 (17)	2,9 (9)	2,5 (8)	3,2 (10)	1,3 (6)	3,2 (10)	5,8 (18)	3,8 (12)	*Epinephelus aeneus*
Déc.-Janv.	38	6,8 (18)	3,0 (8)	3,8 (10)	4,2 (11)	1,9 (5)	4,9 (13)	5,3 (14)	4,1 (11)	*Epinephelus gigas*
Fév.-mars	55	5,0 (9)	1,6 (3)	15,9 (29)	6,0 (11)	1,6 (3)	11,0 (20)	9,9 (18)	2,7 (5)	*Pagellus erythrinus*
Avril-mai	71		1,4 (2)	22,7 (32)	8,5 (12)		19,2 (27)	19,9 (28)		

TABL. V. — *Région de Brullos.* Rendements de la pêche; distribution géographique et saisonnière des crustacés, céphalopodes et poissons. Les quantités sont exprimées en kg/h ; entre parenthèses les pourcentages. On a groupé dans « Autres espèces » celles représentant globalement des quantités égales ou inférieures à 10 %.

Fonds de 15 à 50 m

Mois	kg/h	*Penaeidae*	*Cephalopoda*	*Selachii*	*Sciaenidae*	*Mullidae*	*Triglidae*	*Soleidae*	*Sparidae*	Autres espèces
Oct.-nov	25	6,0 (24)	7,0 (28)	1,2 (5)	3,5 (14)	2,0 (8)	1,2 (5)	1,5 (6)		*Neptunus pelagicus*
Déc.-Janv.	35	6,0 (17)	10,1 (29)	2,1 (6)	2,1 (6)	3,2 (9)	2,8 (8)	4,2 (12)	1,7 (5)	*Callinectes sapidus*
Fév.-mars	24	9,6 (40)	2,9 (12)	1,4 (6)	0,7 (3)	0,7 (3)	1,2 (5)	3,8 (5)	1,2 (5)	*Trichiurus haumela*
Avril-mai	24	17,3 (72)		1,9 (8)		0,5 (3)	1,0 (4)	1,4 (6)		*Sardinella eba* *S. aurita*

Fonds de 50 à 100 m

Mois	kg/h	*Penaeidae*	*Cephalopoda*	*Selachii*	*Carangidae*	*Sciaenidae*	*Mullidae*	*Sparidae*	*Triglidae*	*Soleidae*	*Gadidae*	Autres espèces
Oct.-nov.	39	3,9 (10)	5,8 (15)	6,2 (16)	2,7 (7)	3,5 (9)	2,7 (7)	3,9 (10)	3,1 (8)	2,3 (6)	3,1 (8)	*Sphyraena spet*
Déc.-Janv.	45	2,8 (8)	7,2 (16)	4,0 (9)	2,8 (8)	2,7 (6)	5,4 (12)	5,8 (13)	2,7 (6)	4,5 (10)	4,0 (9)	*Epinephelus aeneus*
Fév.-mars	39	1,2 (3)	2,0 (5)	1,5 (4)	3,1 (8)		4,7 (12)	12,9 (33)	4,3 (11)	5,0 (13)	3,9 (10)	*Epinephelus gigas* *Morone punctata*
Avril-mai	31		0,9 (3)	1,5 (5)	3,4 (11)		3,1 (10)	9,3 (30)	3,4 (11)	3,1 (10)	3,1 (10)	*Leiognathus spp.* *Saurida tumbil*

Fonds de 100 à 200 m

Mois	kg/h	*Cephalopoda*	*Selachii*	*Gadidae*	*Serranidea*	*Mullidae*	*Sparidae*	*Triglidae*	Autres espèces
Oct.-nov.	36		8,3 (23)	4,0 (11)	11,5 (32)		5,7 (16)	2,9 (8)	*Sphyraena spet*
Déc.-Janv.	47		8,5 (18)	5,6 (12)	7,0 (15)	4,2 (9)	14,1 (30)	3,8 (8)	
Fév.-mars	38	1,1 (3)		6,5 (17)	4,2 (11)	6,1 (16)	18,2 (48)	0,9 (2)	
Avril-mai	35	1,4 (4)		3,5 (10)	4,5 (13)	4,2 (12)	19,6 (56)		

TABL. VI. — *Région de Port-Saïd*. Rendements de la pêche, distribution géographique et saisonnière des crustacés, céphalopodes et poissons. Les quantités sont exprimées en kg/h; entre parenthèses les pourcentages. On a groupé dans « Autres espèces » celles représentant globalement des quantités égales ou inférieures à 10 %.

Fonds de 15 à 50 m

Mois	kg/h	*Penaeidae*	*Cephalopoda*	*Selachii*	*Sciaenidae*	*Mullidae*	*Sparidae*	*Triglidae*	*Soleidae*	Autres espèces
Oct.-nov.	33	7,6 (23)	6,6 (20)	5,9 (18)	5,9 (18)	3,3 (10)		1,3 (4)	2,0 (6)	*Neptunus pelagicus*
										Callinectes sapidus
										Pagellus mormyrus
Déc.-Janv.	46	7,5 (18)	6,4 (14)	7,4 (16)	8,7 (19)	2,9 (8)	1,8 (4)	1,8 (4)	3,6 (8)	*Trichiurus haumela*
										Sardinella eba
										S. aurita
										Box salpa
Fév.-mars	35	14,0 (40)	3,5 (10)	1,2 (12)	3,8 (11)	2,1 (6)	1,0 (3)		3,5 (10)	*Morone punctata*
										Umbrina cirrhosa
Avril-mai	32	25,6 (80)	1,3 (4)	1,6 (5)	3,2 (10)					

Fonds de 50 à 100 m

Mois	kg/h	*Penaeidae*	*Céphalopoda*	*Selachii*	*Synodidae*	*Serranidae*	*Carangidae*	*Sciaenidae*	*Mullidae*	*Sparidae*	*Sphyraenidae*	*Triglidae*	*Soleidae*	Autres espèces
Oct.-nov.	36	2,5 (7)	5,4 (15)	5,7 (16)	1,1 (3)	2,5 (7)	5,4 (15)	2,1 (6)	2,5 (7)	1,8 (5)	1,4 (4)	2,1 (6)	2,9 (8)	*Leiognathus spp*
														Stromateus fiatola
Déc.-Janv.	48	2,4 (5)	5,7 (12)	5,7 (12)	2,9 (6)	3,8 (8)	7,7 (16)	1,0 (2)	3,8 (8)	4,8 (10)		1,9 (4)	4,8 (10)	*Zeus faber*
														Merlucius merlucius
Fév.-mars	40	0,8 (2)	4,8 (12)	3,2 (8)	6,4 (16)	2,0 (5)	2,8 (7)		4,0 (10)	5,6 (14)	0,4 (1)	2,8 (7)	4,0 (10)	
Avril-mai	36		2,5 (7)	3,6 (10)	12,6 (35)	2,9 (8)			5,7 (16)	3,2 (9)	0,4 (1)	1,1 (3)	0,7 (2)	

Données hydrologiques d'automne pour le secteur méditerranéen

St. n° date	Profond. (m)	T° (°C)	Salin. (‰)	σ t
N 25	Lat. 31°24' N Long. 32°25' E Sonde 41 m			
8-X-59	1	25,6	30,86	20,24
	10	25,13	32.63	21,54
	20	24,71	34,56	23,11
	30	23,52	35,52	24,19
N 26	Lat. 31°30' N Long. 32°40' E Sonde 54 m			
9-X-59	1	25,7	35,64	23,62
	10	25,24	36,30	24,26
	20	24,73	37,45	25,29
	30	23,60	38,61	26,53
N 27	Lat. 31°42' N Long. 32°07' E Sonde 625 m			
9-X-59	1	24,8	39,08	
	10	24,42	39,01	
	20	21,53	38,77	
	30	18,18	38,59	
	50	17,10	38,67	
	75	16,23	38,7?	
	100	15,22	38,9?	
	150	14,50	39,00	
	200	13,99	38,91	
	250	13,80	38,90	
	300	13,71	38,86	
	400	13,61	38,82	
	500		38,77	
N 38	Lat. 31°40' N Long. 31°50' E Sonde 35 m			
16-X-60	1	25,9	27,84	18,74
	10	25,64	28,13	18,88
	20	25,14	28,99	19,27
	30	24,25	29,15	19,42
N 39	Lat. 31°51' N Long. 31°46' E Sonde 160 m			
16-X-60	1	25,5	33,35	22,10
	10	25,11	33 78	22,41
	20	24,70	34,78	23,29
	30	24,46	35,16	23,60
	50	22,15		
	75	18,03	35,83	25,91
	100	16,96	36,50	26,68

St. n° date	Profond. (m)	T° (°C)	Salin. (‰)	σ t
N 40	Lat. 32°00' N Long. 31°42' E Sonde 250 m			
10-X-60	1	25,2	38,70	26,10
	10	24,82	38,76	26,26
	20	24,68	38,84	26,36
	30	24,16	38,82	26,51
	50	22,05	38,80	27,10
	75	18,51	38,70	27,99
	100	17,48	38,70	28,25
	150	16,31	38,84	
	200	15,44	38,86	
N 41	Lat. 32°05' N Long. 31°02' E Sonde 452 m			
18-X-60	1	25,1	38,91	26,28
	10	24,88	38,90	26,35
	20	24,59	38,85	26,39
	30	24,10	38,80	26,50
	50	23,41	38,76	26,17
	75	21,62	38,72	27,17
	100	18,44	38,70	28,01
	150	17,13	38,75	28,37
	200	16,36	38,88	28,66
	250	15,44		
	300	14,67		
	400	14,39		
N 42	Lat. 31°44' N Long. 30°58' E Sonde 60 m			
18-X-60	1	25,3	28,62	17,47
	10	25,16	29,23	18,98
	20	25,10	31,34	20,56
	30	24,90	32,56	21,55
	50	23,75	34,77	23,56
N 43	Lat. 31°39' N Long. 30°17' E Sonde 62 m			
19-X-60	1	25,6	26,24	16,60
	10	25,43	29,18	18,85
	20	25,02	31,20	20,49
	30	24,18	32,47	21,70
	50	22,16	34,73	23,99
N 44	Lat. 31°45' N Long. 30°15' E Sonde 110 m			
19-X-60	1	25,2	29,85	19,42
	10	24,66	30,01	20,13
	20	24,53	32,36	21,45
	30	28,87	33,12	22,03
	50	21,90	35,96	25,01
	75	17,95	38,18	27,77
	100	16,82	38,62	28,35

St. n° date	Profond. (m)	T° (°C)	Salin. (‰)	σ t
N 45	Lat. 31°54' N Long. 30°07' E Sonde 408 m			
19-X-60	1	24,9	38,92	26,34
	10	24,63	38,81	26,34
	20	24,01	38,82	26,55
	30	23,18	38,84	26,80
	50	21,82	38,80	27,17
	75	18,36	38,74	28,05
	100	16,80	38,70	28,41
	150	16,23	38,78	28,62
	200	15,34	38,81	28,84
	250	15,06	38,81	
	300	14,59	38,80	
N 46	Lat. 31°21' N Long. 29°51' E Sonde 85 m			
20-X-60	1	24,7	38,72	26,27
	10	24,56	38,55	26,17
N 47	Lat. 31°42' N Long. 29°51' E Sonde 1 491 m			
20-X-60	1	23,9	39,03	
	25	23,77	38,94	
	50	19,66	38,61	
	100	16,46	38,79	
	150	15,68	38,85	
	200	15,19	38,92	
	250	14,93	38,90	
	300	14,55	38,89	
	400	14,19	38,85	
	500	13,96	38,82	
	600	13,81	38,76	
	800	13,74	38,74	
	1 000	13,67	38,71	
	1 200	13,65	38,68	
	1 400	13,66	38,66	
N 73	Lat. 32°12' N Long. 32°58' E Sonde 883 m			
4-X-61	1	24,6	39,31	26,74
	25	24,26	39,20	26,71
	50	20,20	38,71	
	100	17,41	38,74	
	150	16,15	38,91	
	200	15,94	38,93	
	250	15,13	38,90	
	300	14,50	38,86	
	400	14,06	38,80	
	500	13,80	38,75	
	600	13,70	38,72	
	800	13,60	38,68	

St. n° date	Profond. (m)	T° (°C)	Salin. (‰)	σ t
N 74	Lat. 32°40' N Long. 33°06' E Sonde 1 326 m			
4-X-61	1	24,2	39,37	
	25	23,61	39,20	
	50	20,08	38,69	
	100	18,02	38,74	
	150	16,87	38,92	
	200	16,34	39,00	
	250	15,52	38,95	
	300	14,75	38,88	
	400	14,21	38,80	
	500	13,82	38,75	
	600	13,71	38,73	
	800	13,60	38,69	
	1 000	13,56	38,68	
	1 200	13,56	38,67	
N 75	Lat. 33°31' N Long. 33°10' E Sonde 1 940 m			
5-X-61	1	24,3	39,38	
	25	24,13	39,24	
	50	20,82	38,70	
	100	18,00	38,75	
	150	17,33	38,94	
	200	16,42	38,96	
	250	15,75	38,97	
	300	15,26	38,92	
	400	14,60	38,89	
	500	14,20	38,85	
	600	13,92	38,80	
	800	13,73	38,74	
	1 000	13,61	38,68	
	1 200	13,60	38,66	
	1 400	13,59	38,65	
N 76	Lat. 33°54' N Long. 32°04' E Sonde 2 640 m			
5-X-61	1	24,0	39,43	27,00
	25	24,05	39,30	26,90
	50	20,71	38,77	27,47
	100	17,90	38,89	28,30
	150	17,21	38,93	28,50
	200	16,44	38,96	28,70
	250	15,75	38,97	28,81
	300	15,27	38,95	28,92
	400	14,61	38,90	29,01
	500	14,22	38,85	
	600	13,92	38,81	
	800	13,73	38,74	
	1 000	13,62	38,69	
	1 200	13,60	38,65	
	1 400	13,58	38,64	

St. n° date	Profond. (m)	T° (°C)	Salin. (‰)	σ t
N 77 Lat. 33°30' N Long. 31°51' E Sonde 1 874 m				
5-X-61	1	24,2	39,27	26,82
	25	24,29	39,22	26,76
	50	20,67	38,68	27,39
	100	17,25	38,74	28,33
	150	16,26	38,96	28,75
	200	15,50	39,02	28,97
	250	15,04	38,94	29,01
	300	14,62	38,91	29,08
	400	14,18	38,83	29,13
	500	13,93	38,76	
	600	13,73	38,74	
	800	13,62	38,69	
	1 000	13,59	38,68	
	1 200	13,58	38,68	
	1 400	13,58	38,67	
N 78 Lat. 32°57' N Long. 31°50' E Sonde 1 458 m				
5-X-61	1	24,1	39,24	26,84
	25	24,38	39,19	26,71
	50	20,95	38,68	27,28
	100	17,66	38,73	28,23
	150	16,76	38,92	28,35
	200	16,07	38,95	28,78
	250	15,30	38,98	28,99
	300	14,80	38,91	29,07
	400	14,31	38,82	29,09
	500	13,92	38,77	
	600	13,74	38,74	
	800	13,62	38,69	
	1 000	13,57	38,68	
	1 200	13,56	38,67	
	1 400	13,57	38,66	
N 79 Lat. 32°19' N Long. 31°38' E Sonde 908 m				
6-X-61	1	24,7	39,33	26,73
	25	24,88	39,28	26,63
	50	20,30	38,73	27,55
	100	17,54	38,85	28,34
	150	16,48	38,93	28,66
	200	15,79	38,95	28,89
	250	15,16	38,95	28,99
	300	14,66	38,87	29,05
	400	14,13	38,82	29,13
	500	13,89	38,76	
	600	13,75	38,73	
	800	13,61	38,68	

St. n° date	Profond. (m)	T° (°C)	Salin. (‰)	σ t
N 80 Lat. 32°30' N Long. 30°39' E Sonde 912 m				
6-X-61	1	23,8	39,36	
	25	23,51	39,24	
	50	20,14	38,73	
	100	17,03	38,82	
	150	16,17	38,84	
	200	15,57	38,90	
	250	15,05	38,95	
	300	14,58	38,93	
	400	14,20	38,86	
	500	13,98	38,80	
	600	13,80	38,75	
	800	13,67	38,70	
N 81 Lat. 33°03' N Long. 30°44' E Sonde 1 565 m				
6-X-61	1	22,8	39,34	
	25	22,81	39,17	
	50	19,92	38,65	
	100	17,34	38,82	
	150	16,62	38,92	
	200	15,93	39,00	
	250	15,08	38,92	
	300	14,82	38,81	
	400	14,50	38,85	
	500	14,16	38,80	
	600	13,97	38,76	
	800	13,67	38,74	
	1 000	13,61	38,71	
	1 200	13,57	38,68	
	1 400		38,68	
N 82 Lat. 33°35' N Long. 30°31' E Sonde 2 420 m				
7-X-61	1	23,4	39,39	
	25	23,16	39,22	
	50	19,77	38,70	
	100	17,12	38,87	
	150	16,44	38,95	
	200	15,96	39,05	
	250	15,56	39,00	
	300	15,24	38,94	
	400	15,04	38,88	
	500	14,73	38,82	
	600	14,20	38,80	
	800	14,01	38,76	
	1 000	13,68	38,70	
	1 200	13,62	38,69	
	1 400	13,63	38,67	

St. n° date	Profond. (m)	T° (°C)	Salin. (‰)	σ t
N 83	Lat. 33°56' N Long. 28°33' E Sonde 2 833 m			
7-X-61	1	22,8	39,26	27,27
	25	22,72	39,17	27,22
	50	18,70	38,65	27,90
	100	16,60	38,84	28,57
	150	15,94	38,96	28,83
	200	15,54	39,00	28,94
	250	15,15	38,98	29,02
	300	14,86	38,96	29,11
	400	14,48	38,90	29,11
	500	14,19	38,85	
	600	13,93	38,78	
	800	13,76	38,74	
	1 000	13,65	38,69	
	1 200	13,61	38,68	
	1 400	13,60	38,68	
N 84	Lat. 33°30' N Long. 28°55' E Sonde 2 890 m			
7-X-61	1	22,7	39,27	27,27
	25	22,03	39,10	27,34
	50	18,09	38,68	28,08
	100	17,00	38,73	28,40
	150	16,60	38,88	28,55
	200	16,42	38,95	28,70
	250	15,98	39,05	28,89
	300	15,87	38,95	28,83
	400	15,90	38,95	28,83
	500	15,47	38,94	
	600	14,68	38,92	
	800	14,10	38,80	
	1 000	13,79	38,71	
	1 200	13,65	38,70	
	1 400	13,69	36,68	
N 85	Lat. 33°04' N Long. 29°10' E Sonde 2 601 m			
8-X-61	1	22,6	39,38	27,39
	25	22,40	39,22	27,32
	50	18,65	38,66	27,92
	100	16,74	38,88	28,57
	150	16,00	39,03	28,85
	200	15,53	39,06	28,99
	250	15,16	39,03	29,05
	300	14,94	38,97	29,05
	400	14,61	38,92	29,04
	500	14,22	38,88	
	600	14,02	38,87	
	800	13,74	38,73	
	1 000	13,63	38,71	
	1 200	13,61	38,69	
	1 400	13,61	38,68	

St. n° date	Profond. (m)	T° (°C)	Salin. (‰)	σ t
N 86	Lat. 32°35' N Long. 29°31' E Sonde 2 120 m			
8-X-61	1	23,2	39,32	27,17
	25	23,10	39,25	27,14
	50	19,98	38,70	27,60
	100	16,52	38,83	28,58
	150	15,90	38,90	28,78
	200	15,31	38,95	28,96
	250	14,94	38,95	28,97
	300	14,52	38,94	29,13
	400	14,27	38,88	29,14
	500	14,00	38,83	
	600	13,85	38,78	
	800	13,69	38,73	
	1 000	13,61	38,68	
	1 200	13,59	38,67	
	1 400	13,60	38,66	
N 87	Lat. 32°10' N Long. 30°07' E Sonde 926 m			
8-X-61	1	24,1	39,14	26,77
	25	23,89	39,20	26,89
	50	20,20	38,72	27,56
	100	16,62	38,85	28,59
	150	15,94	38,90	28,77
	200	15,35	38,90	28,91
	250	14,85	38,92	29,04
	300	14,65	38,88	29,07
	400	14,15	38,83	29,12
	500	13,94	38,76	
	600	13,76	38,73	
	800	13,59	38,68	
N 88	Lat. 31°50' N Long. 27°57' E Sonde 1 875 m			
9-X-61	1	23,8	39,08	
	25	23,76	39,04	
	50	19,48	38,61	
	100	16,32	38,77	
	150	15,58	38,91	
	200	15,03	38,93	
	250	14,81	38,91	
	300	14,50	38,87	
	400	14,16	38,84	
	500	13,96	38,80	
	600	13,80	38,76	
	800	13,71	38,74	
	1 000	13,67	38,72	
	1 200	13,65	38,69	
	1 400	13,60	38,65	

St. n° date	Profond. (m)	T° (°C)	Salin. (‰)	σ t
N 89	Lat. 32°18' N Long. 26°20' E Sonde 2 109 m			
9-X-61	1	24,2	39,04	
	25	24,02	39,02	
	50	18,54	38,46	
	100	15,84	38,75	
	150	15,16	38,88	
	200	14,88	38,90	
	250	14,66	38,89	
	300	14,25	38,87	
	400	14,15	38,87	
	500	13,96	38,82	
	600	13,88	38,77	
	800	13,75	38,75	
	1 000	13,76	38,72	
	1 200	13,75	38,73	
	1 400	13,73	38,71	
N 90	Lat. 32°26' N Long. 25°19' E Sonde 2 210 m			
10-X-61	1	24,1	39,02	
	25	23,99	39,01	
	50	18,41	38,48	
	100	15,62	38,77	
	150	15,03	38,82	
	200	14,76	38,88	
	250	14,53	38,88	
	300	14,25	38,86	
	400	14,19	38,86	
	500	14,03	38,82	
	600	13,85	38,78	
	800	13,77	38,75	
	1 000	13,75	38,74	
	1 200	13,76	38,73	
	1 400	13,78	38,72	
N 91	Lat. 33°47' N Long. 25°46' E Sonde 2 680 m			
10-X-61	1	24,2	39,14	
	25	23,97	39,18	
	50	23,60	39,11	
	100	17,50	38,56	
	150	16,54	38,88	
	200	15,92	38,95	
	250	15,16	38,95	
	300	14,90	38,94	
	400	14,49	38,91	
	500	14,14	38,80	
	600	13,96	38,80	
	800	13,82	38,76	
	1 000	13,80	38,75	
	1 200	13,79	38,74	
	1 400	13,79	38,74	

St. n° date	Profond. (m)	T° (°C)	Salin. (‰)	σ t
N 92	Lat. 33°48' N Long. 28°07' E Sonde 2 784 m			
11-X-61	1	24,0	39,18	
	25	23,92	39,15	
	50	23,11		
	100	17,96	38,73	
	150	16,61	38,91	
	200	15,84	39,03	
	250	15,15	38,98	
	300	14,80	38,95	
	400	14,22	38,92	
	500	14,15	38,83	
	600	13,96	38,78	
	800	13,85	38,76	
	1 000	13,76	38,75	
	1 200	13,75	38,74	
	1 400	13,76	38,74	
N 93	Lat. 33°13' N Long. 27°12' E Sonde 2 478 m			
11-X-61	1	22,4	39,15	
	25	21,13	38,95	
	50	18,31	38,63	
	100	16,46	38,75	
	150	15,86	38,85	
	200	15,53	38,87	
	250	15,23	38,90	
	300	14,92	38,88	
	400	14,65	38,86	
	500	14,41	38,85	
	600	14,18	38,82	
	800	13,85	38,80	
	1 000	13,66	38,75	
	1 200	13,63	38,71	
	1 400	13,67	38,68	
N 94	Lat. 32°41' N Long. 28°09' E Sonde 1 990 m			
11-X-61	1	22,8	39,05	
	25	21,16	38,96	
	50	18,44		
	100	16,63	38,74	
	150	15,87		
	200	15,63	38,91	
	250	15,31	38,90	
	300	14,96	38,88	
	400	14,66	38,84	
	500	14,40	38,82	
	600	14,19	38,81	
	800	13,86	38,80	
	1 000	13,68	38,77	
	1 200	13,65	38,74	
	1 400	13,65	38,73	

CONTRIBUTION A L'ÉTUDE DU MILIEU MARIN ET DE LA PÊCHE EN MER ROUGE (SECTEUR DE LA RÉPUBLIQUE ARABE UNIE)

par Samy GORGY

CONTRIBUTION A L'ÉTUDE DU MILIEU MARIN ET DE LA PÊCHE EN MER ROUGE (SECTEUR DE LA RÉPUBLIQUE ARABE UNIE)

par S. Gorgy

INTRODUCTION

Les pêches dans la partie ouverte de la Mer Rouge, soit 800 km de côtes, n'apportent pas une contribution substantielle à la nourriture des Egyptiens. Selon les statistiques de l'année 1963 la production globale annuelle de crustacés et de poissons débarqués à Ghardaqa est de l'ordre de 1 000 tonnes soit environ 1 % de la production totale de la R.A.U. estimée à 120 000 tonnes par an. La production du golfe de Suez est comptée à part en raison des conditions particulières à ce secteur bordé par 200 km de côtes; les apports sont faits à Suez et sont de 18 000 tonnes (8 000 tonnes par les chalutiers et 10 000 tonnes de sardinelles par les senneurs).

La pêche s'y pratique surtout à la ligne et aux filets : tramails, filets de bambou pour les Mugilidés, qui ne pourront jamais fournir des tonnages industriels. Le chalutage, en raison de la nature du fond ne pourra pas y être exercé et afin d'établir une industrie importante il faut développer surtout la pêche pélagique.

Dans le but d'étudier les ressources de la bordure égyptienne de la Mer Rouge, l'Institut d'Alexandrie a organisé plusieurs campagnes en 1958 et 1959.

1° Campagne des bateaux yougoslaves « Arbun » et « Kocar » de type senneur, de novembre 1958 à mai 1959, et ayant pour but :

a) la prospection des bancs de sardinelles dans le golfe de Suez et l'introduction de la technique de la pêche à la senne tournante;

b) la pêche des thons à la senne tournante;

c) la prospection de fonds chalutables nouveaux.

2° Campagne du « Shoyo Maru », bateau de recherches japonais, en mars 1959, ayant pour but :

a) l'étude hydrologique des eaux égyptiennes dans le golfe de Suez et dans la Mer Rouge;

b) la prospection des thons et leur pêche à la palangre.

Les observations hydrologiques ont été effectuées du 23 au 31 mars 1959; elles n'ont pas dépassé la profondeur de 1 000 m environ. Trois stations, n^{os} 17 à 19, furent faites dans l'axe du golfe de Suez et onze, n^{os} 20 à 30, dans la partie ouest de la Mer Rouge suivant une section parallèle à la côte égyptienne. Des bouteilles à renversement Nansen équipées de thermomètres Richter et Wiese furent utilisées. La salinité a été dosée par la méthode classique de Knudsen.

Avant de donner les résultats de ces campagnes nous rappellerons très brièvement les principaux travaux antérieurs concernant la Mer Rouge. Ensuite, sera exposée l'étude hydrologique que nous avons faite du secteur égyptien de la Mer Rouge. Enfin, les essais de différents engins de pêche seront décrits, et la liste des espèces recueillies sera fournie avec quelques indications biologiques ou écologiques pour chacune de ces espèces.

Topographie et hydrologie de la Mer Rouge d'après les travaux antérieurs

La Mer Rouge s'étend sur une longueur de 2 000 km entre Bab el Mandab (latitude 12°40'N) et Suez (latitude 30°N). Les deux rivages, sensiblement parallèles, sont distants de 280 km en moyenne, la plus grande largeur étant toutefois observée à Massawa (340 km). Le détroit de Bab el Mandab n'a que 26 km de largeur.

Vu en coupe transversale, le profil de la Mer Rouge a, *grosso modo*, la forme d'un V dont les pentes présentent des gradins ou bien se relèvent brusquement. Le profil axial montre toutefois de fortes irrégularités et certaines crêtes du relief sous-marin atteignent parfois presque la surface.

Le golfe d'Aqaba présente également une topographie accidentée. Quant au golfe de Suez, son fond est plat et n'excède guère 50 m.

La présence d'un seuil de 100 m de profondeur seulement au nord de Bab el Mandab est particulièrement importante car ce barrage qui limite l'extension des eaux de l'Océan Indien conditionne presque toute l'hydrologie de la Mer Rouge.

Des massifs coralliens, de caractères indo-pacifiques, se trouvent sur la plus grande partie de la ceinture littorale. Les plages sont occupées par des récifs d'une largeur variant de quelques mètres jusqu'à un demi-kilomètre, ou même beaucoup plus. La limite supérieure de ces récifs est directement au-dessous du niveau de la basse mer. Ils sont interrompus aux endroits où aboutissent des vallées sous-marines.

Les coraux de la Mer Rouge ont fait l'objet de nombreux travaux, notamment ceux de Wells (1932), Vaughan et Wells (1943). Crossland (1938), ce dernier pour la seule région de Ghardaqa; de Nesteroff (1955) sur le banc de Farsan au cours des observations de la « Calypso » en 1951-52. Aux accores les sables sont coralliens dans les parties peu profondes et surtout autour des pinacles.

L'hydrologie de la Mer Rouge est bien connue depuis les campagnes de la « Pola » (1898-1901), de l' « Ammiraglio Magnaghi » (1923-24 et 1929), lesquelles ont fait l'objet des travaux de Picotti (1927), Vercelli (1925, 1927 et 1931), Mabahiss (1933, 1934-35), Thompson (1939 a et b), Mohamed (1940 a et b), Mc Gill et Neumann (1962). En mars et en juin 1958 l' « Atlantis » a fait une campagne (rapport 242 non publié).

De ces divers travaux il ressort que le taux de salinité est très élevé du fait de l'évaporation intense qui règne dans ce secteur : 210 cm par an d'après Neumann (1952) et Picotti (1959). Cette évaporation qui crée un régime déficitaire a pour effet d'attirer par compensation l'eau superficielle de l'Océan Indien vers la Mer Rouge.

En été, la salinité, de 36 p 1 000 dans le golfe d'Aden passe à 40 dans le sud de la Mer Rouge et atteint 41 p 1 000 dans le secteur de Suez.

En hiver l'évaporation étant moindre, le taux de salinité est de 38 p 1 000 dans la partie sud, mais augmente rapidement à hauteur du 20e parallèle. Dans la moitié nord, la salinité reste sensiblement la même qu'en été.

Par contre, les conditions thermiques varient considérablement. La température de 32° environ à Bab el Mandab et de 28° à Suez en été, passe en hiver à 29° dans le premier secteur et à 18° dans le nord du bassin. Il s'ensuit une augmentation de la densité dans la couche superficielle septentrionale et une plongée des eaux de surface dans ce secteur.

On assiste donc à la formation de l'eau profonde à partir du refroidissement hivernal de la région de Suez. Cette eau, au taux de salinité voisin de 41 p. 1 000 occupe toute la couche profonde depuis 100/200 m, niveau conditionné par le seuil de Bab el Mandab.

Thompson (1939), Mohamed (1940), Mc Gill et Neumann (1962) ont étudié les mouvements verticaux dans la Mer Rouge mais la plupart de ces auteurs ont reconnu que le refroidissement n'était pas la seule cause de formation de l'eau profonde et que le vent pouvait jouer un rôle prédominant dans l'établissement des mouvements de convection. Thompson a défendu cette dernière hypothèse cependant que Neumann penchait pour l'influence prédominante des conditions hivernales.

Il n'est pas douteux, en effet, que le régime de mousson de l'Océan Indien auquel est assujettie la Mer Rouge détermine des mouvements verticaux, aussi bien dans le sens transversal que dans le sens axial.

En été, le vent souffle de N-NO, sensiblement dans l'axe du bassin. Il en résulte suivant la loi d'Ekman, un upwelling le long de la côte d'Arabie et une accumulation sur le versant égyptien. Cette disposition entraîne un mouvement de convection avec une plongée dans le dernier secteur, et une remontée de l'autre côté. Simultanément, les eaux sont chassées vers le sud de la Mer Rouge et s'accumulent devant le seuil de Bab el Mandab. Il s'ensuit un autre mouvement de convection, avec enfoncement des eaux dans le sud de la Mer Rouge et une divergence dans le secteur nord.

En hiver, le régime est sensiblement le même dans le nord de la Mer Rouge jusqu'au méridien de 20°. Par contre, les vents soufflent du S-SE au sud de cette ligne. Dans le sens transversal, le mouvement de convection est sensiblement le même dans le secteur nord, mais s'inverse dans le secteur sud où la plongée s'effectue du côté soudanais, et la remontée sur le versant arabique. La situation devient plus complexe à hauteur de la zone de partage des deux régimes : les deux upwelling ramènent les eaux au centre du bassin où elles s'accumulent et convergent en déterminant deux mouvements de convection de sens opposés. A partir de ce centre deux autres mouvements de convection prennent naissance vers le N et vers le S, où ils déterminent des divergences.

Un courant de sortie apparaît dans le golfe d'Aden sous le courant de surface qui entraîne l'eau de l'Océan Indien vers la Mer Rouge.

Hydrologie de la Mer Rouge occidentale dans le secteur de la R.A.U.

Les 14 stations hydrologiques du « Shoyo Maru » ont été faites du 23 au 31 mars (fig. 1; les données chiffrées sont en annexe). Dans les coupes que nous présentons les trois stations du golfe de Suez ont été reliées aux 11 autres du bassin principal, bien que la station n° 19 soit séparée de la 21 par une distance d'une centaine de milles.

En surface on voit que la salinité augmente progressivement du sud au nord, passant d'une valeur de 39,59 à la station 24 du centre du bassin, à 42,25 au nord du golfe de Suez (fig. 2). Ceci est en accord avec les travaux antérieurs montrant que l'eau issue du golfe d'Aden se charge de sels sous l'effet de l'évaporation au cours de son cheminement.

Simultanément, la température, élevée dans le centre du bassin, maximum 24°60, se refroidit vers le nord où l'on retrouve les conditions thermiques de l'hiver, minimum 16°15 dans le golfe de Suez (fig. 3).

Ce refroidissement du secteur nord, qui intéresse les plus fortes salinités, confère à la couche superficielle une densité supérieure, σ_t = 28,50 à 31,45, qui l'oblige à s'enfoncer contre le talus septentrional, mais ce ne sont pas les eaux de plus forte densité, localisées au golfe de Suez, qui atteignent le fond du bassin (fig. 4). La densité de la couche profonde reste en effet comprise entre σ_t = 28,50 et σ_t = 28,60 et les caractères de cette eau sont une salinité voisine de 40,60 p 1 000 et une température de 21°70, ainsi que les travaux antérieurs l'ont déjà montré.

Il peut paraître anormal que les eaux très denses du golfe de Suez ne parviennent pas directement sur le fond de la Mer Rouge, et si l'on s'en tenait à ce que nous connaissons déjà des processus de plongée des eaux d'hiver, aussi bien en Méditerranée septentrionale que dans l'Atlantique nord-ouest on pourrait penser que les températures les plus froides de la surface, ici inférieures à 18° devraient se transmettre jusqu'au fond et se communiquer aux eaux de mélange de toute la couche profonde.

Mais deux phénomènes interviennent qui limitent cet enfoncement des eaux du nord à la profondeur de 300 m.

1° D'une part le volume des eaux du golfe de Suez est insuffisant, et le renouvellement des eaux superficielles trop lent, pour permettre au flux vertical d'alimenter toute la profondeur. Ce sont alors les eaux qui précèdent le talus, à 40,50/40,60 p 1 000, beaucoup plus importantes en volume, qui s'enfoncent jusqu'aux grands fonds.

2° D'autre part, l'action des vents détermine, à toute époque, un mouvement axial de convection qui, nous l'avons vu par les travaux antérieurs, se traduit dans le secteur nord par une divergence.

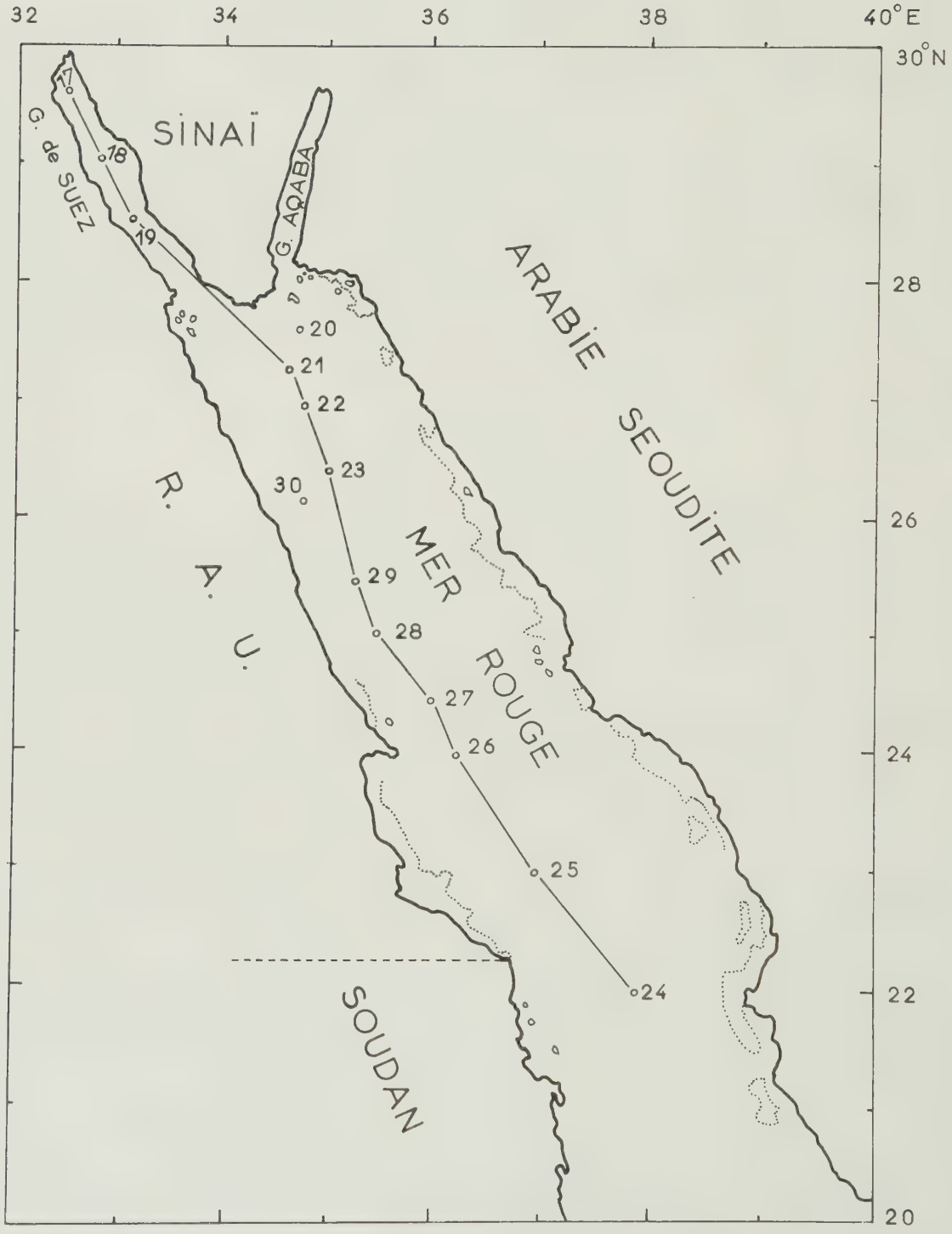


FIG. 1. — *Carte des stations effectuées en Mer Rouge en mars 1959 et emplacement de la coupe.*

L'accumulation et l'enfoncement des eaux sont parfaitement marqués sur nos coupes dans le secteur central (St. 24 et 25) où une couche de fort gradient apparaît entre 150 et 200 m aussi bien pour

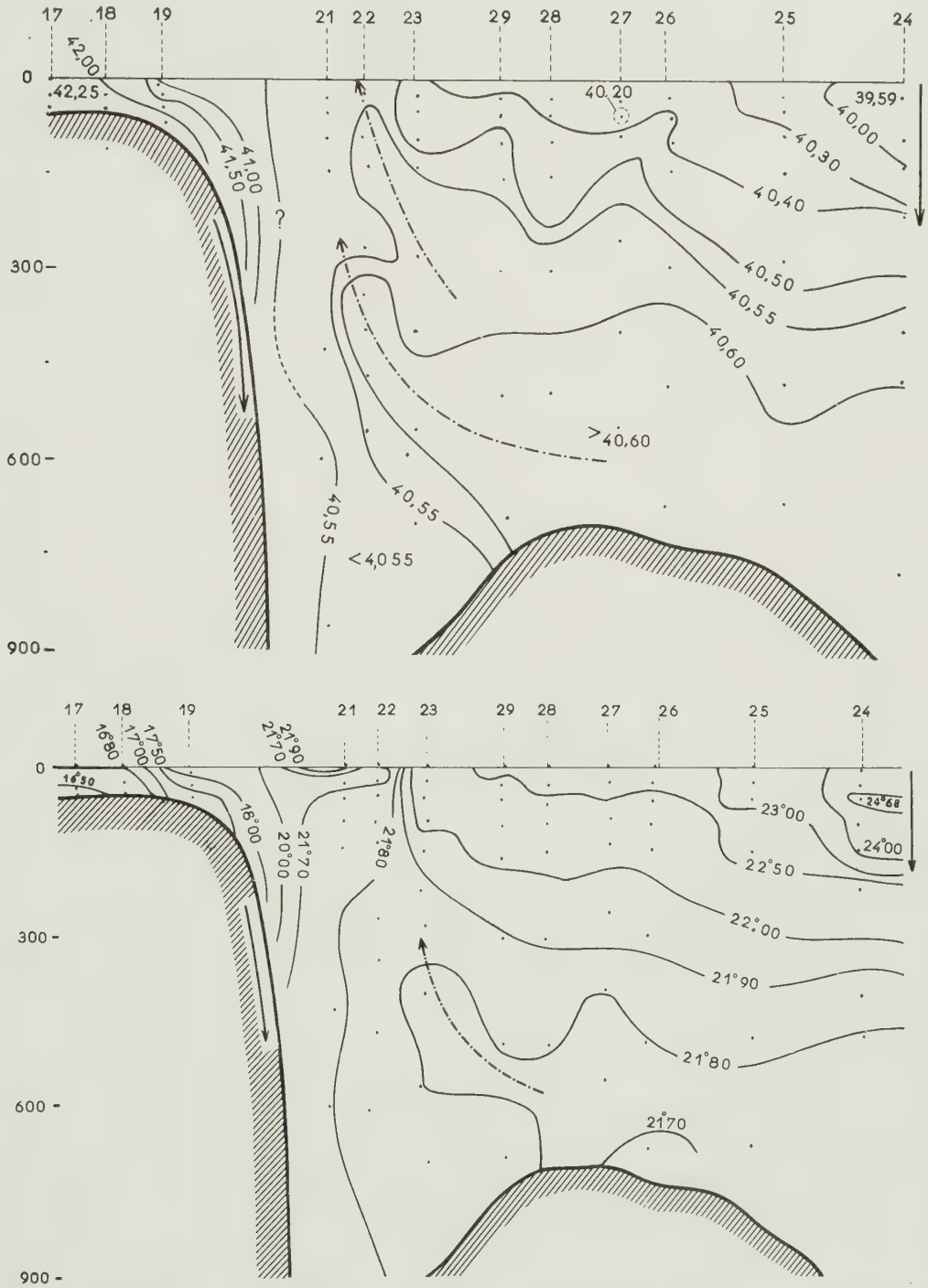


FIG. 2 et 3. — *Coupe hydrologique axiale dans la moitié septentrionale de la Mer Rouge : salinités* (en haut), *températures* (en bas); les flèches en trait plein marquent l'enfoncement des eaux, ceux en tirets indiquent les mouvements ascendants.

les isohalines de 40 à 40,40 p 1 000 que pour les isothermes de 24°20 à 22°30. Au-dessous, plus espacées, les courbes continuent à traduire ce phénomène jusqu'aux grandes profondeurs.

Un lobe important, circonscrit par l'isohaline de 40,55 et l'isotherme de 21°80 se développe alors du sud vers le nord entre 300 et 800 m et remonte vers la surface à hauteur du 27e parallèle.

Cette masse considérable, sans cesse renouvelée, s'oppose à la chute directe des eaux très denses du golfe de Suez qui ne peuvent participer que par mélange à la formation de l'eau de fond.

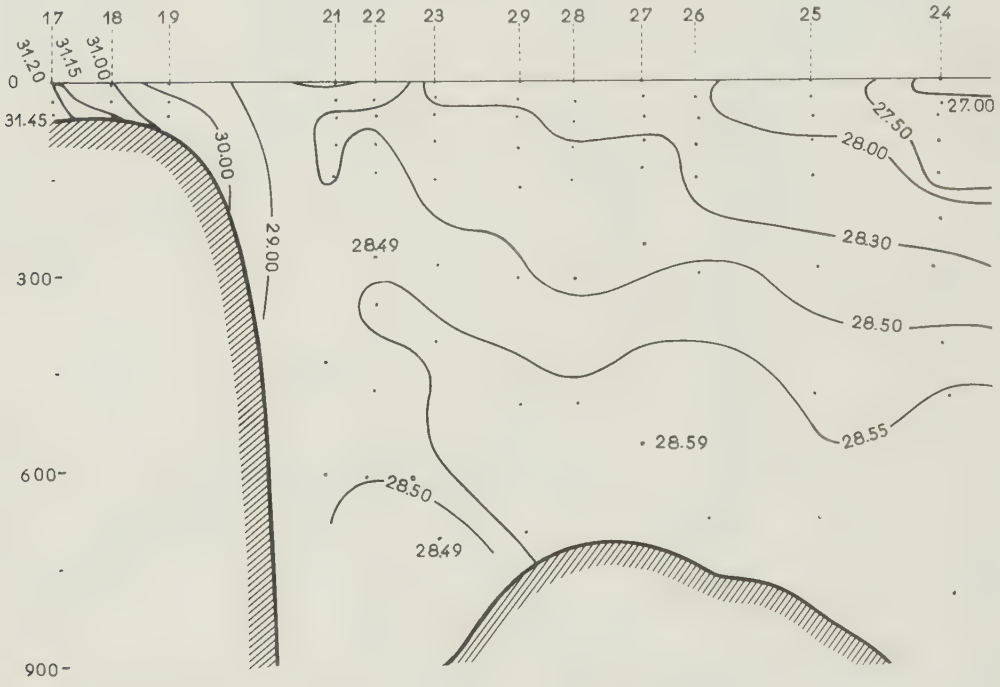


FIG. 4. — *Coupe hydrologique : répartition de* σ_t.

On voit ainsi comment des eaux profondes moins denses (σ_t = 28,70 à 28,80) parviennent, sous un effet dynamique constant, à ralentir le « cascading » d'eaux superficielles beaucoup plus denses (σ_t = 29 à 31,40).

C'est la première fois que l'on observe un tel phénomène dans le secteur de Suez qui n'avait jamais été étudié auparavant en hiver. Nos stations ne sont toutefois par suffisamment nombreuses et les observations mériteraient d'être poussées en détail au cours d'une autre campagne pour étudier les conditions de stabilité sur la pente.

Prospections et essais de différentes méthodes de pêche
Notes écologiques sur les principales espèces capturées

Au cours des différentes campagnes, les opérations de prospection avaient pour but, à la fois, la recherche de fonds chalutables et celle des bancs de poissons pélagiques, thons et sardinelles principalement.

Les essais d'engins de pêche se sont poursuivis d'une campagne à l'autre, mettant en œuvre d'une part les palangres dérivantes et la senne tournante, et d'autre part les chaluts.

Les principales espèces recueillies ont été étudiées et seront présentées à la fin de ce chapitre avec les données écologiques particulières à chacune.

I. - *Essais de différentes méthodes de pêche.*

1) Palangre.

Le modèle de palangre utilisé au cours de la campagne du « Shoyo Maru », en mars 1959, avait une longueur totale de 24 km et supportait 400 hameçons. La profondeur d'immersion des hameçons variait de 70 à 120 m au-dessous de la surface selon la longueur des orins.

La ligne-mère était fragmentée en 80 sections de 300 m, chacune gréée et lovée dans un panier. Un panier contenait donc 300 m de la ligne-mère et 5 lignes secondaires, chacune composée de la manière suivante (fig. 5) :

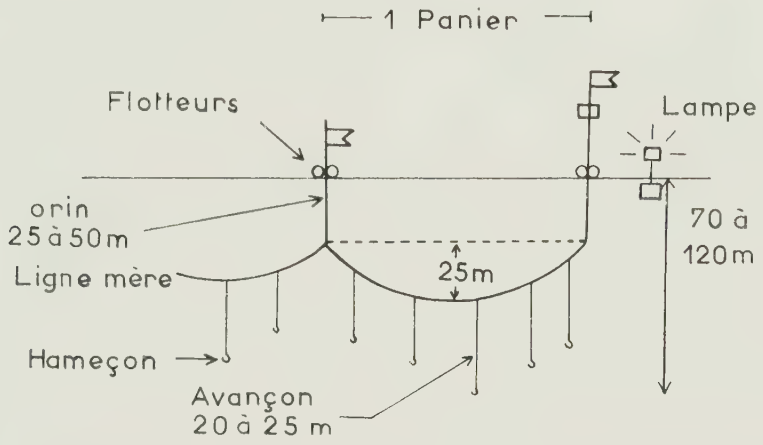


Fig. 5. — *Schéma de la palangre utilisée au cours de la campagne du « Shoyo Maru ».*

10 m de ligne en coton portant un émerillon à son extrémité inférieure,
une pièce intermédiaire de 6 m en câble d'acier garni d'un fil de coton,
un avançon de 2 m en câble d'acier portant un hameçon à son extrémité libre.

Les lignes étaient appâtées avec du maquereau (*Scomber japonicus*) congelé. Elles étaient relevées à l'aide d'un treuil électrique du type « Izui line hauler ».

Résultats.

La pêche expérimentale a été effectuée en six secteurs (fig. 6, I à VI) entre les parallèles 22° et 28° N. Les résultats ont été nuls en cinq de ces secteurs (II à VI) où aucun thon n'a été capturé, mais seulement quelques requins et barracuda. Par contre, dans la région I, au sud de Ras Mohamed, on a capturé à une profondeur de 85 m (tabl. 1) 14 spécimens du thon *Parathunnus mebachi* (Kishinouye) dont la description sera donnée plus loin.

Bien que les résultats de cette première tentative aient été très faibles, la capture de quelques individus de *Parathunnus mebachi* laisse des espoirs et d'autres campagnes doivent être organisées afin d'estimer son abondance.

« *Deep scattering layer* ».

C'est au cours de cette campagne que fut enregistrée, par les écho-sondeurs, la présence d'une couche secondaire animée d'un mouvement journalier de migration verticale. Après le coucher du soleil vers 18 h 15 la couche se situait à 40 m, à 18 h 32 elle montait jusqu'à la surface et s'y maintenait pendant toute la nuit; mais avant le lever du jour le phénomène inverse se produisait, la couche descendait et à 0 h 30 se trouvait à 120 m, profondeur à partir de laquelle on la perdait au sondeur.

La couche D.S.L. est bien connue depuis une vingtaine d'années mais on a attribué plusieurs causes à son existence.

Le 30 mars 1954 à 5 h du matin à l'E du Quseir (20°08'N, 34°32'E) la réflexion était assez dense. Une pêche de plancton a été effectuée avec un filet pélagique de 1 m de diamètre et de 5 m de

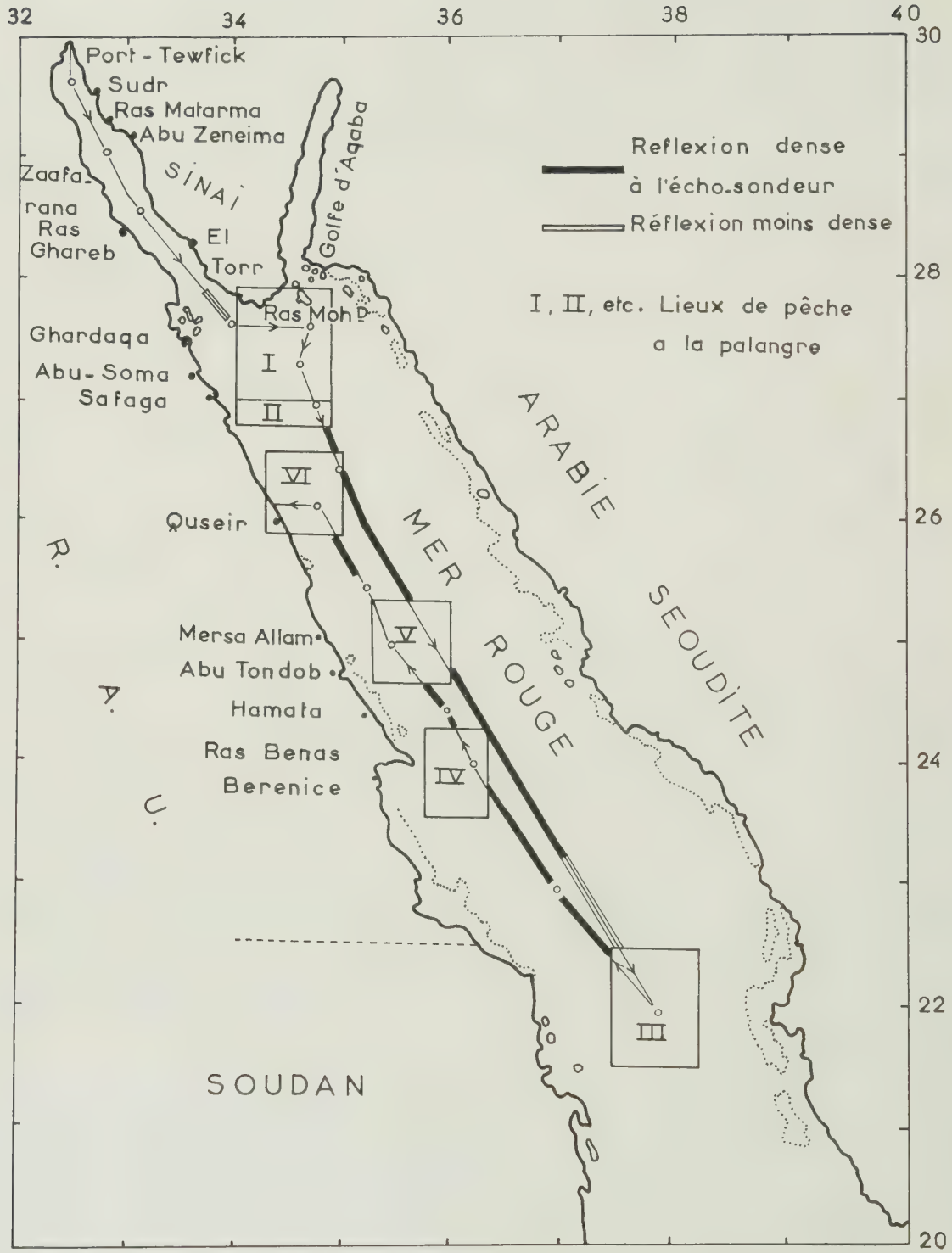


FIG. 6. — *Campagne du « Shoyo Maru » du 23 au 30 mars 1959; itinéraire et secteurs des pêches à la palangre.*

longueur, à la vitesse de 2 nœuds. Une vingtaine de kilos de plancton a été capturée. Vers 06 h 45 la couche descendait à 35 m de profondeur et l'expérience a été répétée en pêchant avec le même filet à cette profondeur pendant la même durée. La même espèce du plancton a été capturée en quantité égale.

Date	Lieu de pêche	Position		Espèces	Nbre spéc.	Longueur (cm)	Poids (kg)
		Lat. N	Long. E				
24	I	27°30′	34°33′	*Carcharhinus menisorrah*	1	201	80
25	II	27°00′	34°34′	*Parathunnus mebachi*	14	64 à 75	4,3 à 7,2
27	III	21°54′	37°50′	*Sphyraena jello*	1	66	1,9
28	IV	24°07′	36°17′	*Carcharhinus melanopterus*	2	88 et 222	8 et 96
29	V	24°52′	35°29′	—	—	—	—
30	VI	26°07′	34°44′	*Carcharhinus* sp.	1	échappé	
				Xiphias gladius	1	—	25

TABL. 1. — *Captures effectuées aux palangres dans les secteurs I à VI en mars 1959.*

L'examen microscopique de ce plancton a montré que ces pêches se composaient presque à 100 % de Tuniciers (Thaliacés, sous-classe des Salpidés).

Dans ce cas il semble bien difficile d'attribuer à la réflexion une autre cause que la présence en quantité très importante de ces Tuniciers.

2) Senne tournante.

a) *Capture des Thunnidés.*

De novembre 1958 à janvier 1959 une prospection des bancs de thons a été effectuée.

Durant cette période, nous avons relevé la présence de plusieurs bancs de Thunnidés à des distances de 3 à 10 milles de la côte. Ces poissons montaient en surface en grand nombre et y provoquaient des remous caractéristiques en bondissant hors de l'eau à plusieurs reprises. Des bancs ont été observés à Ghardaqa, Quseir, Mersa Allam et dans la baie de Ras Benas.

Un essai dans cette baie pour encercler un banc à la senne tournante n'a pas réussi; les poissons se déplaçaient plus vite que le bateau. Au cours d'un autre essai le filet s'est accroché dans les récifs coralliens.

Cependant on a pu capturer à la ligne à main des spécimens de cette espèce et ainsi l'identifier : il s'agissait de *Euthynnus alleteratus*. L'existence de ces bancs permet déjà de prévoir des essais de pêche à l'appât vivant.

b) *Pêche des sardinelles.*

Avant l'année 1958, les quantités de sardinelles capturées, toujours dans le golfe de Suez, étaient très faibles (100 t pour un tonnage total de poissons de 6 000 t). La pêche se pratiquait au filet dit « lampara » ou à la senne de plage.

Cependant, ayant eu l'occasion d'observer que les sardinelles sont attirées par la lumière, cela nous a incité à faire de nuit des essais de pêche à la senne tournante.

Durant la période de janvier à mars 1959, une campagne a été organisée pour expérimenter cette méthode de pêche aussi bien sur les sardinelles que sur les autres espèces pélagiques qui seraient éventuellement rencontrées.

Cette campagne a utilisé les bateaux yougoslaves « Arbun » et « Kocar » et a couvert tout le golfe de Suez et la partie nord de la Mer Rouge.

La senne tournante utilisée, en mailles de 10 mm, avait une longueur de 250 m et une hauteur de 65 m.

Résultats.

Ces essais, pour lesquels le tableau 2 fournit les rendements obtenus en certains secteurs, ont mené aux conclusions suivantes.

1° ***Dans le golfe de Suez,*** *Sardinella jussieu* se trouve en grande abondance; les fortes concentrations sont observées :

à Sudr, Ras Matarma, Abu Zeneima et El Torr sur la côte orientale du golfe,

à Zaafarana et Messa Thelmi sur la côte occidentale.

Date (1954)	Lieu	Rendements (en kg)		
		S. jussieu	*Caranx fusus*	*Scomber* sp.
15-I	Abu Zeneima		1 691	
17-I	Zaafarana	673	7 973	
24-I	»	673	224	
18-I	»	3 681	672	
21-II	Abu Zeneima	629		
2-III	Ras Matarma	100	1 400	
	Abu Zeneima	400	6 620	
7-III	Zaafarana	1 500		
12-III	Zaafarana	500	8 151	
	Abu Zeneima	1 110		767
15-III	Zaafarana	4 929	50	94
19-III	Ras Matarma	2 618		
	Total.....	24 113	18 808	861

Tableau 2.

a) Les pêches de prospection faites durant dix nuits ont rapporté au total 24 113 kg de poissons pélagiques par bateau, soit une moyenne de 2 411 kg par nuit et par bateau.

b) Les espèces capturées se répartissaient ainsi : *Sardinella jussieu* 55 %, *Caranx fusus* 42 % et *Scomber* sp. 3 %.

c) Selon les zones de pêche la proportion des apports est de 65 % pour Zaafarana et Messa Thelmi, 25 % pour Abu Zeneima et 10 % pour Ras Matarma.

d) L'espèce la plus abondante n'est pas la même de part et d'autre du golfe selon la saison : en janvier on trouve les sardinelles sur la côte occidentale (Zaafarana) et *Caranx* sur la côte orientale (Abu Zeneima), alors que l'inverse se présente en mars, les sardinelles étant en fortes concentrations sur la côte orientale (Ras Matarma).

2° ***Dans la Mer Rouge*** des bancs de sardinelles ont été enregistrés à Ghardaqa et Safaga, mais la pêche en est rendue difficile par les récifs; les requins attaquant les bancs de sardinelles rassemblés par la lumière sont une gêne supplémentaire.

Les résultats obtenus dans le golfe, et qui étaient très encourageants, sont maintenant confirmés par les apports des pêcheurs locaux qui atteignent actuellement 10 000 t par an.

3) Chalut.

En décembre 1958 le secteur égyptien de la Mer Rouge fut prospecté au sondeur ultra-sonore pour en connaître la topographie. Des fonds relativement réguliers ont été découverts dans la Baie malsaine (de Ras Benas) entre les parallèles 23°40′ et 24°00′ N et les méridiens 35°30′ et 33°45′ E

(fig. 6). Ce sont des fonds de 50 à 66 m et de 98 à 110 m; ils sont constitués de sable blanc fin avec quelques parties rocheuses et coralligènes.

Ces fonds n'ont jamais été chalutés. Les 23 et 24 décembre, huit traits ont été effectués, chacun de 3 heures. Le rendement était en moyenne de 85 kg de poissons à l'heure dans les fonds de 50 à 66 m et de 64 kg/h dans ceux de 98 à 110 m.

La faune ichthyologique avait presque la même composition à chaque trait sauf pour le Tétrodontidé *Arothron hispidus* qui se trouve plutôt sur les petits fonds d'une cinquantaine de mètres et le Dasyatidé *Dasyatis gerrardi* dont les exemplaires de grande taille (125 et 148 cm) sont sur les fonds d'une centaine de mètres.

Les espèces principales rencontrées sont : *Pristipoma hasta* (65 à 100 mm) qui constitue 50 % des apports, *Saurida tumbil* (en deux groupes, 140 à 170 mm et 340 à 370 mm), *Mulloïdes auriflamma* (180 à 260 mm), *Argyrops spinifer* (120 mm).

Bien que les rendements soient assez élevés, l'exploitation de ces fonds n'est pas rentable actuellement en raison de la distance de Suez, port de débarquement.

II. - *Notes biologiques et écologiques sur les principales espèces capturées.*

Au cours des différentes campagnes organisées par l'Institut d'Alexandrie dans le golfe de Suez et dans la Mer Rouge, une collection a été faite. Les spécimens appartiennent à 32 espèces seulement, nombre réduit qui représente un échantillonnage tout à fait incomplet de la faune des eaux égyptiennes de cette région, mais nous pensons intéressant de les énumérer ici car pour chacune d'elles seront donnés des renseignements d'ordre écologique qui permettront de préciser leur biotope dans la Mer Rouge.

La plus grande partie de la collection a été recueillie de novembre 1958 à mai 1959 en différentes localités du golfe de Suez (Port-Tewfick, Sudr, Zaafarana, Ras Gharib, El Torr) et de la Mer Rouge (îles au voisinage de Ghardaqa, île Shadwan, île Gaftoon, Abu-Soma, Safaga, El-Quseir, Mersa Allam, Abu-Tondob, Hamata, récifs Malek el Ood, récifs Satayeh, baie de Ras Benas, Bérénice).

Les espèces ont été capturées par différents moyens : harpon, ligne à main, filets tramails, senne tournante, senne de plage, palangre et chalut.

Céphalopodes.

Loliginidae.

Sepioteuthis lessoniana (Lesson). Un spécimen capturé au harpon en décembre, de nuit à la lumière, à Ras Benas en surface (25°7 C) :

longueur du sac viscéral..... 230 mm (dos) et 214 (ventre),
de la tête 35

L'espèce se trouve répandue dans la Mer Rouge; Rees et Stucky (1952) la mentionnent de l'île de Pharon, d'Aqaba et de Sanafir.

Crustacés, Décapodes, Macroures.

Penaeidae.

Les espèces de cette famille sont très bien représentées dans les lacs Amer, le lac Fimsah et dans le golfe de Suez.

Penaeus japonicus Bate. Plusieurs spécimens du golfe de Suez par chalutage, à la profondeur de 36 m, sur fonds de sable vaseux; tailles atteignant 260 mm.

P. semisulcatus De Haan, *Metapenaeus stebbingi* Nobili, *M. monoceros* (Fabr.). Plusieurs spécimens de chacune de ces espèces ont été capturés au chalut, à la profondeur de 32 m, sur des fonds de sable vaseux; leurs tailles sont comprises, respectivement, entre 150-220 mm et 50-85 mm pour les deux premières, la troisième peut atteindre 140 mm.

Ces quatre espèces de crevettes ont émigré en Méditerranée où elles constituent une partie importante des apports des chalutiers.

Poissons. *Selachii. Hypotremata* (Galeiformes).

Carcharhinidae.

Carcharhias menisorrah (Val.). Un spécimen capturé au sud-est de Ras Mohamed en mars à la palangre, profondeur 78 m, température 21°7 C, longueur 201 cm, poids 80 kg.

Museau rond et plutôt court; la deuxième dorsale est différente de l'anale mais a presque la même taille que celle-ci; son origine est un peu en avant de celle de l'anale; couleur : gris au dos, blanc au ventre.

Gohar (1964) signale que cette famille comprend le plus grand nombre des espèces les plus spécialisées de requins actuels. Plus de 15 espèces se trouvent aux environs de Ghardaqa.

Carcharhinus melanopterus (Quoy et Gaimard). Deux spécimens capturés à l'est de Ras Benas en mars, à la palangre, profondeur 80 m, température 22°2; longueur 80 et 222 cm. C'est le requin commun de la Mer Rouge. Il peut être facilement distingué de l'espèce précédente par le fait que la deuxième dorsale a la même forme que l'anale. Les nageoires sont bordées de noir.

Rajiformes.

Dasyatidae.

Dasyatis gerradi (Gray). Deux spécimens, capturés à Berenice, dans la baie de Ras Benas, en décembre, au chalut, profondeur 100 m, fonds sableux, température 25° 2 C; tailles 125 et 148 cm.

Klunzinger (1871) a signalé l'espèce de la Mer Rouge (Quseir) et l'a nommée *Trygon liocephalus*. Le nom de la famille adopté antérieurement était *Dasybatidae* mais a été changé par la Commission internationale de nomenclature zoologique en *Dasyatidae* (Bigelow et Schroeder, 1953).

Teleostei. Clupeiformes.

Engraulidae. Dussumieriinae.

Stolephorus delicatulus (Bennett). Plusieurs spécimens ont été capturés à la senne tournante dans le golfe de Suez (Zaafarana) le 13 mars durant les essais de prospection avec ce filet; ces poissons étaient attirés par la lumière; température 17°3 C; tailles 40-45 mm; coloration : ventre et corps argentés, dos et extrémité du museau brun foncé, nageoires claires.

Amentum heterolobum (Rüppell), = syn. *Engraulis heterolobus* (Günth.). Plusieurs spécimens obtenus avec l'espèce précédente, au cours des mêmes pêches; tailles 73 mm.

Distribution : Mer Rouge, Buru et Philippines.

Clupeidae.

Sardinella jussieu (Lacep.), = syn. *Sardinella gibbosa* Bleeker. Cette espèce, dont la prospection et le mode de pêche ont été exposés, peut atteindre une taille de 178 mm. Scutelles ventrales (17 ou 18) + (12 ou 13), D.IV, 13 ou 14; A.II, 15.

Distribution : Natal (Durban), golfe de Siam, Philippines (Manille), Chine, Java, Buru, Gilolo, Amboine, Océanie.

Synodontidae.

Saurida tumbil (Bloch), = syn. *Saurus badi* (C.V.), ou *S. argyrophanes* (Rich.). Plusieurs spécimens capturés au chalut dans le golfe de Suez, sur fonds sableux de 35 à 50 m. Ce poisson est là en grande abondance (il constitue 50 % des apports annuels des chalutiers locaux).

Un autre lot (25 kg) a été pêché au cours des chalutages dans la région de Ghardaqa (février) sur des fonds sableux de 40 m; tailles 180 à 195 mm.

Un lot assez important (70 kg) provient des chalutages d'essai dans la baie de Ras Benas (décembre) sur des fonds sableux à 60 m de profondeur; température de l'eau 25°2 C; tailles 140 à 170 mm et 340 à 370 mm.

La taille maximum observée est de 42 cm. D.II+11 à 13, A.II+10 à 11, P. 14 à 15; L.l.

50 à 53. Fowler donne les valeurs suivantes : D.II+10 ou 11, A.II+9 ou 10, Pect. 14 ou 15; L.l. 50 à 63.

C'est vraisemblablement cette espèce que Tillier cite sous le nom de *Saurus nebulosus* (C.V.) et qu'il mentionne à titre d'introduction erratique dans le canal.

Distribution : Natal, Océan Indien et Pacifique. Cette espèce a émigré en Méditerranée et se trouve sur les côtes égyptiennes de cette mer, surtout à l'est de la sortie du canal de Suez. Fowler signale sa présence : à Quseir d'après Klunzinger, au sud et à l'est de l'Arabie d'après Steindachner et aussi Tortonese.

Plectognathes.

Les plectognathes de la Mer Rouge ont été étudiés par Clark et Gohar (1953).

Balistidae.

Pseudobalistes fuscus (Bl. et Schn.). Cinq spécimens capturés aux tramails aux environs de Ghardaqa à côté des récifs coralliens. Leurs tailles vont de 300 à 410 mm. Ils sont toujours vivants, en captivité, à l'aquarium d'Alexandrie.

Rhinecanthus assasi (Forsk.). Huit exemplaires pris de la même manière que les *Pseudobalistes* et au même endroit où il est très commun. Ces poissons sont également à l'aquarium d'Alexandrie; tailles de 140 à 195 mm.

Gohar (1953) l'indique comme une espèce probablement indigène en Mer Rouge puisque sa présence en Nouvelle-Guinée signalée par Fowler (1928) n'a jamais été confirmée.

Tetraodontidae.

Arothron hispidus (Lacep.). Plusieurs jeunes spécimens capturés au chalut durant les essais à Ras Benas, en décembre, à la profondeur de 55 m sur fonds sableux; tailles 45 à 65 mm.

Distribution : Indo-pacifique.

Diodontidae.

Diodon hystrix (L.). Un spécimen provenant des collections existantes et conservé au formol, capturé à Suez en 1935. D.13, A.7.

L'espèce se trouve à côté de Ghardaqa surtout aux environs de l'île de Gefatin, à Mersa Allam et à Abu Tondob à 300 km au sud de Ghardaqa. Les épines sur le corps sont trilobées.

Béryciformes.

Holocentridae.

Holocentrum sammara (Forsk.). Un spécimen capturé en mai à la ligne à main aux environs de l'île de Shadwan; taille 175 mm. D.XI+12, A.IV+8; L.l. 42.

Couleur : cuivré avec des lignes sombres correspondant aux rangées d'écailles, la plus large et la plus sombre correspond à la ligne latérale. La dorsale possède une grande tache noire à sa partie antérieure. La dorsale molle est orange avec une ligne sombre sur le premier rayon; anale orange.

Perciformes.

Serranidae.

Les espèces de cette famille habitent de préférence des récifs ou des aires rocheuses inaccessibles aux filets; elles sont tropicales mais ne semblent pas sensibles aux variations de salinité ou de température; certaines sont relativement profondes (120 m); on rencontre des individus de grande taille. Ces espèces, habituellement pêchées à la ligne, ont une bonne valeur commerciale.

Variola louti (Forsk.). Deux spécimens pris à la ligne à main au voisinage de l'île de Shadwan en avril; profondeur 28 m, température 22°6, fonds rocheux. Tailles 560 et 640 mm; D.IX+13 à 14, A.III+8.

Distribution : signalée par SMITH comme indo-pacifique, jusqu'à Durban en Afrique du Sud; l'espèce est commune dans toutes les eaux de la côte égyptienne de la Mer Rouge sur les fonds rocheux et au voisinage des récifs coralliens.

Serranus cabrilla (L.). Un exemplaire ramené à la ligne à main sur les récifs de l'île Tawla en avril; profondeur 12 m, température 22°3 C. Taille 280 mm; D.X+13 à 14, A.III+7.

Cette espèce se trouve également en Méditerranée et en Atlantique.

Epinephelus fasciatus (FORSK.). Un spécimen, capturé à la ligne à main, sur les récifs de Satayeh au nord du Ras Benas en décembre; température 24°8, profondeur 14 m. Taille 220 mm; D.XI+16, A.III+8.

L'espèce est répandue dans le secteur tropical indo-pacifique.

Epinephelus areolatus (FORSK.). Quatre spécimens, pêchés à la ligne à main, deux sur les récifs de l'île Shadwan au nord-est de Ghardaqa en mars, et deux sur les récifs Malek el Ood au nord de Ras Benas en décembre; profondeurs 18 et 16 m respectivement. Tailles 280, 350, 360 et 380 mm; D.XI+15 à 17, A.III+8.

Espèces de l'Indo-pacifique central et même du sud de l'Afrique (Durban).

Lutianidae.

Lutianus bohar (FORSK.), = syn. *L. quadriguttatus* (CUV.). Deux spécimens capturés à la ligne en décembre sur les récifs de l'île Satayeh : profondeur 14 m. Taille 240 à 280 mm; D.X+13 à 14, A.III+8; L.l. : 52. Coloration : dos brun foncé, ventre cuivré à reflets argentés.

Distribution : Indo-pacifique.

Pomadasyidae.

Pristipoma hasta (BLOCH). 500 kg environ, ont été pêchés durant les essais de chalutage faits dans la baie de Ras Benas en décembre, sur fonds sableux; profondeur de 50 à 110 m, température 25° C. Taille 65 à 100 mm; D.XII-XIII+13 à 15, épines très fortes, A.IV 6 à 8; 12 à 13 branchiospines.

Distribution : Indo-pacifique.

Mullidae.

Mulloichthys auriflamma (FORSK.). Plusieurs spécimens capturés en décembre au chalut en baie de Ras Benas, sur fonds sableux; profondeur de 50 à 110 m, température 25° C. L'espèce est abondante en été sur les plages sableuses du nord de la Mer Rouge, aux environs de Ghardaqa et de Safaga. Taille 180 à 260 mm; D.VII+I 8, A. I-II 6; 20 branchiospines.

Pseudupeneus barberinus (LACEP.). Plusieurs exemplaires trouvés dans la senne de plage au cours de pêches à Safaga en mai sur des fonds sableux; profondeur 4 m; température 27°6 C. D. VII + I 8, A. I 6; L. 1. 29; 17 à 20 branchiospines.

Coloration rouge orangé sur le dos, ventre plus clair à reflets argentés; une bande longitudinale noire part du museau, traverse l'œil et se termine à la base des rayons caudaux; nageoires rose argenté.

Distribution : Indo-pacifique chaud.

Sparidae.

Lethrinus nebulosus (FORSK.). Deux spécimens capturés à la ligne, en mai 1959, au voisinage de l'île Tawila aux approches de Ghardaqa, sur les récifs coralliens; profondeur 22 m, température 27°4. Taille 380 à 450 mm; D. X 9, A. III 8; 5 branchiospines petites et minces.

L'espèce est très abondante en été et constitue à Ghardaqa la majeure partie des captures des bateaux de pêche locaux travaillant à la ligne.

Argyrops spinifer (FORSK.), = syn. *Sparus, Pagrus* ou *Chrysophrys spinifer*). Une dizaine de kilos ont été capturés, au chalut, dans la baie Ras Benas en décembre, sur fonds sableux à une profondeur de 50 à 100 m. Taille 120 mm; D. XI-XII + 10-11, A. III + 8; les premières épines dorsales courtes, 3e à 7e longues; 9 à 10 branchiospines.

Distribution : secteur indo-malais tropical.

Leiognathidae.

Leiognathus klunzingeri (Steind.). Plusieurs spécimens provenant du golfe de Suez, pris au chalut, par 40 m sur fonds sableux. L'espèce se trouve en abondance durant toute l'année dans le golfe de Suez sur les fonds chalutables et entre pour une grande proportion dans les captures. Elle n'a pas de valeur économique. Elle a émigré par le canal de Suez en Méditerranée où elle s'est bien établie sur les fonds chalutables des côtes égyptiennes.

Tailles 32 à 80 mm; D. VIII + 15 à 16, A. III + 15 à 16, V. I + 5. Corps bien comprimé, bouche protractile; rayons branchiostèges 12 à 14. Coloration : gris au dos avec des taches rosées à côté d'une ligne noire de chaque côté de la base de la dorsale, ventre argenté, nageoires claires.

Carangidae.

Caranx fusus (Geoff.). Cette espèce a été capturée de novembre 1958 à mai 1959 à la senne tournante dans le golfe de Suez où elle se trouve mélangée avec les bancs de sardinelles.

Presque 19 tonnes au total ont été pêchées durant la campagne à Zaafarana, Messa Thelmi, Pharon, Abu Zeneima, Ras Matarma et El Torr. Les longueurs variaient de 100 à 150 mm. L'espèce, comme nous l'avons déjà mentionné, domine par rapport aux sardinelles, en janvier à Abu Zeneima et en mars à Zaafarana. Elle est attirée par la lumière.

Thunnidae.

Parathunnus mebachi (Kishinouye). Quatorze spécimens capturés à la palangre en mars, au sud-est de Ras Mohamed; profondeur 80 m, température 21°7 (le thon se trouve à l'endroit de l'upwelling décrit au chapitre I). Tailles : de 640 à 750 mm.

Parathunnus mebachi (Kishinouye) est synonyme de *Parathunnus obesus* (Lowe) et de *P. sibi* (Jordan et Evermann); ce thon est appelé *mebachi* par les Nippons et désigné par les Américains sous le nom commun de « big eye tuna ».

Il est typique des mers chaudes et tempérées, avec un optimum de 22° à 24° C qui a été celui observé durant les essais de pêche. Il est donné surtout de l'Océan Pacifique *et, à notre connaissance, il est signalé ici pour la première fois des eaux égyptiennes de la Mer Rouge.*

Un certain nombre de caractères anatomiques peuvent servir à la distinction de l'espèce et en particulier l'aspect macroscopique de la masse hépatique qui est un caractère spécifique (Kishinouye, 1923; Godsil, 1944). Le foie de cette espèce est trilobé, les trois lobes sont subégaux et des contours réguliers les séparent. Aucune lobulation secondaire n'apparaît sur la face ventrale externe des lobes hépatiques. Les stries vasculaires sont rares, espacées, cantonnées à la région marginale des lobes, aussi la plage centrale lisse de chacun des lobes présente une grande étendue.

L'espèce doit être identifiée par élimination :

T. thynnus a les pectorales beaucoup plus courtes;

T. tonggol a moins de branchiospines, 19-25 au lieu de 23-31 pour *P. obesus* (il s'en rencontre moins de 3 % à 23-25), pas de striations sur le foie. Les pectorales sont longues comme celles de *G. alalonga.*

Distribution : cosmopolite dans les eaux tropicales et équatoriales; dans l'Océan Indien on le trouve plus nord que 30° S.

Euthynnus alleteratus (Raf.). Pendant la campagne de l'« Arbun », des bancs de thonidés ont été aperçus le long de la côte égyptienne entre Ghardaqa et Ras Benas, mais principalement à Ghardaqa, Quseir, Hamata, Mersa Allam et Ras Benas. Alors qu'aucune capture n'avait été possible à la senne, deux spécimens pris à la ligne, sur les bancs, dans le golfe de Ras Benas en décembre (température en surface 25,4° C) ont permis d'identifier ce thonidé avec certitude.

Ils mesuraient 680 et 720 mm. Corps allongé fusiforme; hauteur comprise 4 fois 1/4 dans la longueur totale, longueur de la tête contenue 3 3/4 à 4 fois dans la longueur totale. Opercule grand, bord postérieur presque droit. Les deux nageoires dorsales très rapprochées. D. XV + 11 à 12 + 8 pinnules, A. = 12 + 7 pinnules, P. 26 ou 27, rayons branchiostèges 7.

Distribution : commun en Méditerranée, côte occidentale d'Afrique, côte orientale des Etats-Unis.

Xiphiidae.

Xiphias gladius (L.). Un spécimen capturé en mars à la palangre à une quinzaine de kilomètres à l'est de Quseir; profondeur 80 m; température 21°9.

L'espèce est facilement identifiable par le rostre très allongé et pointu prolongeant son museau. La dorsale est haute et unie sur toute la longueur, subtriangulaire dans sa partie antérieure; les nageoires pectorales sont grandes et falciformes, les ventrales manquent. Le pédoncule caudal porte une carène de chaque côté. D. 40 + 4; A. 18 + 4.

Distribution : toutes les mers chaudes.

Sphyraenidae.

Sphyraena jello (Cuvier). Un exemplaire de 660 mm pris à la palangre en mai au sud-est de Ras Mohamed; profondeur 80 m, température 21°7. D. V-I + 9, A. I + 8 à 9. Coloration : vert-noir au dos, nageoires jaunâtres.

Distribution : Indo-malais.

Mugilidae.

Mugil cephalus (L.). Plusieurs spécimens capturés en décembre à Quseir au filet monté sur bambou, à un kilomètre de la côte; température 24°1; tailles de 240 à 350 mm.

L'espèce est abondante dans le sud, à partir de Safaga, en hiver, de novembre à mars. Les pêcheurs suivent ces muges jusqu'aux eaux soudanaises durant leur migration vers le sud. Ils sont conservés salés sur place dans des barils.

M. cephalus est surtout reconnaissable à sa grosse tête et à ses paupières verticales. Le corps est épais et les écailles larges. Les espaces ante- et post-orbitaires sont gélatineux et transparents. D. IV - I + 6 à 8, A. III + 8; 39 à 42 écailles sur la L. l.

Coloration : gris brun foncé sur le dos, se dégradant sur les flancs qui présentent, dans le sens de la longueur, six bandes grises parallèles; ventre blanc laiteux et pectorales grises.

L'espèce est commune sur les côtes égyptiennes de la Méditerranée et dans les lacs saumâtres.

Résumé et conclusion

La section hydrologique faite au large de la côte égyptienne de la Mer Rouge apporte des données en accord avec celles des autres auteurs. On retrouve les grands mouvements de convection consécutifs à l'alternance des vents de mousson. Mais c'est la première fois que des observations sont faites à la fin de l'hiver dans le secteur septentrional de la Mer Rouge. Elles permettent de mettre en valeur un phénomène nouveau dans le golfe de Suez où se rencontrent à cette époque des eaux très refroidies et très salées de plus forte densité que celles du large. Une étude plus complète permettrait de préciser le processus de leur plongée.

Les recherches halieutiques donnent, comme nous le supposions, des résultats bien différents selon qu'il s'agit d'espèces du nectobenthos ou d'espèces pélagiques.

Pour la capture des espèces de fond, la baie de Ras Benas offre quelques aires chalutables, mais peu étendues et dont l'intérêt est réduit actuellement par l'éloignement des points de débarquement et de vente. Les coraux sont une gêne importante et il faudra continuer la recherche de fonds praticables, et probablement aussi utiliser les engins nouveaux tels que le chalut semi-pélagique.

En revanche, les résultats obtenus avec les espèces pélagiques, sardinelles et thonidés auxquels on peut ajouter les carangidés, sont très encourageants.

Ceux concernant la sardinelle connaissent déjà une application puisqu'à la suite de l'emploi de la senne tournante la production annuelle de ce clupe, qui était d'une centaine de tonnes seulement avant 1958, atteint actuellement 10 000 t, capturées dans le golfe de Suez (sur la côte de Méditerranée les apports sont de 15 000 t pour les secteurs oriental et central). Le développement

de la pêche à la lumière, et éventuellement l'utilisation du chalut pélagique, doivent accroître encore cette production. Le golfe de Suez principalement offre les conditions favorables à cette espèce. Cependant la Mer Rouge ouverte continuera à être prospectée aux différentes saisons.

La recherche des thonidés a permis une observation biologique digne d'intérêt, c'est celle de la présence de *Parathunnus mebachi* au large de Ghardaqa, dans une zone où les mouvements verticaux sont particulièrement violents, ce qui serait une raison supplémentaire pour chercher à préciser les conditions de milieu dans ce secteur. A notre connaissance c'est la première fois que cette espèce est signalée de la Mer Rouge. La prospection de ce thon et les essais de pêche devront être repris et débuter en premier lieu dans le secteur précité.

Euthynnus alleteratus a été trouvé tout le long de la côte, de Ghardaqa à la baie de Ras Benas. Bien que les captures aient été pratiquement nulles sur ces poissons en déplacement rapide, il importe de retenir l'existence de concentrations qui peuvent être importantes. Elles se rencontrent en hiver (novembre à janvier). Les essais de capture à la senne ou par d'autres méthodes (palangres, lignes) devront être multipliés.

Ainsi la R.A.U. qui possède à Ghardaqa un Institut d'Océanographie et de Pêche, s'attachera à donner à ces problèmes des solutions qui permettront de parfaire la connaissance de la Mer Rouge.

BIBLIOGRAPHIE

Barlow (E. W.), 1934 a. — Currents of the Arabian Sea and Bay of Bengal. — *Marine Observer,* **113**, p. 19-21.

— 1934 b. — Currents of the Red Sea and part of the Indian Ocean north of Australia. — *Marine Observer,* **110**, p. 67-68 et p. 150-154.

Bavay (A.), 1898. — Note sur les mollusques du canal de Suez. — *Bull. Soc. zool. France,* **23**, p. 161.

Clark (E.) et Gohar (H. A.), 1953. — The fishes of the Red Sea : Order Plectognathi. — *Univ. of Cairo. Publ. mar. Biol. St. Ghardaqa (Red Sea)*, n° 8.

Crossland (C.), 1938. — The coral reefs at Ghardaqa, Red Sea. — *Proc. Zool. Soc.,* Londres, sér. A, **108**, p. 513-23.

Fox (H. M.), 1926. — Cambridge expedition to the Suez Canal, 1924. — *Trans. Zool. Soc.,* Londres, **22**, p. 1-64.

Fowler (H. W.), 1956. — Fishes of the Red Sea and Southern Arabia. Vol. I Branchiostomida to Polynemida. — *The Weizman Science Press of Israel;* Jerusalem, 240 p.

Friedman (S.), 1960. — Oceanography data obtained in the Indian Ocean, Gulf of Aden and the Red Sea during Vema cruise 16. — *Tech. Rep. Lamont Geol. Observ.,* CU-10-60, AT (30-1), 1808.

Godsil (H. C.) et Byers (R. D.), 1944. — A systematic study of the Pacific tunas. — *State of Californie, Division of Fish and Game, Fish., Bull.* n° 60.

Gohar (H. A.), 1954. — The place of the Red Sea between the Indian Ocean and the Mediterranean. — *Hidrobiologi Arastirna Enstitüsü Yayinlarendan,* Seri B, **2** (2-3).

— 1964. — The Elasmobranchs of the North Western Red Sea. — *Publ. mar. Biol. St. Al-Ghardaqa (Red Sea)*, n° 13, p. 5-144.

Keller (C.), 1882. — Die Fauna im Suez Kanal. — *Denkschr. d. Schweiz. Ges. f. d. ges. Naturwiss,* **28** (3).

Kishinouye (K.), 1923. — Contribution to the comparative Study of the so-called Scombroid fishes. — *J. Coll. Agric.,* **8** (3), p. 295-475.

Klunzinger (C. B.), 1871. — Synopsis der Fische des Rothen Meeres, Wien, II Theil, p. 678.

Lubach (J.), 1901. — Expedition S. M. Pola in das Rothe Meer. — *Denksch. Akad. Wiss.* XVIII. Physical Unterschungen, **69**, p. 337-398.

Mohammed (A. F.), 1940. — The Egyptian exploration of the Red Sea. — *Proc. roy. Soc.,* Londres, ser. B, n° 852, **128**, p. 306-316.

Morice (J.), 1953. — Un caractère systématique pouvant servir à séparer les espèces de Thunnidés atlantiques. — *Rev. Trav. Inst. Pêches marit.,* **18** (1), p. 65-74, p. 3-12.

Natterer (K.), 1898. — Chemische Untersuchungen Exped. S. M. « Pola » im das Rothe Meer, nordiche hafte (1895-1896). — *Ber. Komm. Oceanogr. Forsch. Denksch. d. K. Akad. U. Wiss.* Math-natur. Cl. LV, p. 445-572.

Neumann (J.), 1952. — Evaporation from the Red Sea. — *Israel Explor. J.,* **2**, p. 153-162.

Neumann (A. C.) et Densmore (D.), 1959. — Oceanographic data from the Mediterranean Sea, Red Sea, Gulf of Aden

and Indian Ocean. — *Atlantis cruise 242, W.H.O.I. Ref.*, n° 60-2 (Unpublished manuscript).

Neumann (A. C.) et Mc Gill (D.), 1962. — Circulation of the Red Sea in early summer. — *Deep-Sea Res.*, **8** (3-4), p. 223-235.

Nesteroff (W. D.), 1955. — Les récifs coralliens du banc Farsan nord (Mer Rouge), Résultats scientifiques des campagnes de la « Calypso » (1951-1952) en Mer Rouge. — *Ann. Inst. oceanogr.* (n. s.), **30**.

Picotti (M.), (1930). — Richerche di oceanografia chimica eseguite della R. Nave « Amiralgo Magnaghi ». Tabelle generali dell analisi colorimetriche e dei data di temperatura, saleneta e densita. — *Ann. idrogr.*, 11 bis, p. 73-115.

Privett (D. W.), 1959. — Monthly charts of evaporation from the North Indian Ocean including the Red Sea and the Persian Gulf. *Quart. J. roy. Meteor. Soc.*, Londres, **85** (366), p. 424-428.

Rees (W. J.) et Stuckey (A.), 1952. — The Manihine expedition to the Gulf of Aqaba. — *Bull. brit. Mus. Nat. Hist.*, **1** (8).

Smith (J. L. B.), 1949. — The Sea Fishes of Southern Africa. — *Central News Agency Ltd. South Africa*, 563 p.

Thompson (E. F.), 1939 a. — Chemical and Physical investigations. The general hydrography of the Red Sea. — *John Murray Exped. (1933-1934). Sci. Rep.*, **2** (3), p. 83-103.

— 1939 b. — Chemical and Physical investigations. The exchange of water between the Red Sea and the Gulf of Aden over the "Sill" — *Ibid.*, **2** (4), p. 105-119.

Tillier (J. B.), 1902. — Le canal de Suez et sa faune ichthyologique. — *Mém. Soc. zool. France*, **15**, p. 279.

Tillier (L.) et Bavay (A.), 1905. — Les mollusques testacés du canal de Suez. — *Bull. Soc. zool. France*, **30**, p. 170.

Vaughan (T. W.) et Wells (J. W.), 1943. — Revision of the Suborders, families and genera of the *Scleractinia*. — *Geol. Soc. of Amer.*, special paper, n° 44.

Vercelli (F.), 1927. — Richerche di oceanografia fisica eseguite della R. Nave « Amiralgo Magnaghi » (1923-1924). Part IV. La temperatura e la salinità. — *Ann. idrogr.*, 11 bis, p. 1-66.

— 1931. — Nuove richerche sulli correnti marine nel Mar Rosso. — *Ibid.*, **12**, p. 1-74.

Wells (J. W.), 1932. — Study of the reef corals of the Tortugas. — *Tortugas Lab., An. Rep., Carnegie Inst., Washington*, Year-book 31, p. 290-291.

ANNEXE

Données hydrologiques pour le secteur de la Mer Rouge

A. — GOLFE DE SUEZ

St. n° date	Profond. (m)	T° (°C)	Salin. (‰)	σ t
N 17 Lat. 29°36'8 N Long. 32°31'3 E Sonde 47 m				
23-III-59	0	16,8	42,21	31,26
	25	16,83	42,25	31,28
	40	16,15	42,25	31,45
N 18 Lat. 29°00' N Long. 32°48'1 E Sonde 52 m				
23-III-59	0	16,8	41,94	31,05
	25	16,76	42,03	31,13
	40	16,58	42,12	31,25

St. n° date	Profond. (m)	T° (°C)	Salin. (‰)	σ t
N 19 Lat. 28°34'7 N Long. 33°02'8 E Sonde 52 m				
23-III-59	0	18,8	40,97	29,66
	24	17,55	41,36	30,42
	38	17,36	41,62	30,66

B. — MER ROUGE

St. n° date	Profond. (m)	T° (°C)	Salin. (‰)	σ t
N 20 Lat. 27°39'4 N Long. 34°34'6 E Sonde 870 m				
24-III-59	0	22,0	40,41	28,35
	21	22.00	40,41	28,35
	42	22.00	40,44	28,37
	85	22.05	40,45	28,38
	127	21,92	40,49	28,44
	254	21,74	40,52	28,51
	250	21,80	40,53	28,50
	350	21,76	40,57	28,54
	400	21,81	40,57	28,52
N 21 Lat. 27°16'8 N Long. 34°34'9 E Sonde 1 100 m				
24-III-59	0	21,9	40,50	28,45
	23,5	21,69	40,50	28,51
	46,5	21,70	40,49	28,50
	93	21,71	40,49	28,50
	140	21,76	40,52	28,50
	424	21,78	40,53	28,50
	593	21,80	40,57	28,53
	848	21,79	40,59	28,54

St. n° date	Profond. (m)	T° (°C)	Salin. (‰)	σ t
N 22 Lat. 26°52'0 N Long. 34°30'8 E Sonde 950 m				
25-III-59	0	21,70	40,53	28,53
	22	21,67	40,53	28,53
	34,5	21,72	40,55	28,43
	87,5	21,72	40,55	28,53
	131	21,73	40,55	28,53
	262,5	21,82	40,53	28,49
	335	21,82	40,64	28,57
	469	21,83	40,60	28,54
	602	21,85	40,55	28,50
N 23 Lat. 35°00' N Long. 26°15'0 E Sonde 950 m				
25-III-59	0	22.0	40,41	28,29
	23	22,32	40,41	28,25
	46	22,08	40,44	28,35
	92	22,02	40,46	28,38
	139	21,96	40,53	28,45
	278	21,85	40,59	28,52
	394	21,75	40,59	28,55
	551	21,80	40,62	28,56
	709	21,84	40,53	28,49

St. n° date	Profond. (m)	T° (°C)	Salin. (‰)	σ t
N 24 Lat. 21°54'2 N Long. 37°50'0 E Sonde 1 030 m				
27-III-59	0	24,40	39,61	27,03
	23	24,45	39,59	27,00
	45,5	24,68	39,92	27,18
	90	24,23	39,92	27,32
	136	24,22	40,01	27,39
	272	22,34	40,41	28,25
	394	21,82	40,58	28,53
	538	21,80	40,61	28,55
	788	21,86	40,59	28,52
N 25 Lat. 22°57'6 N Long. 37°02'8 E Sonde 800 m				
27-III-59	0	23,60	40,16	27,69
	25	23,53	40,10	27,66
	48	23,55	40,13	27,68
	86,5	22,75	40,31	28,05
	145	22,68	40,36	28,11
	289,5	22,00	40,44	28,37
	483	21,81	40,59	28,53
	676,5	21,78	40,62	28,57
N 26 Lat. 24°00'5 N Long. 36°07'2 E Sonde 760 m				
28-III-59	0	22,80	40,33	28,05
	25	22,51	40,34	28,15
	49	22,44	40,41	28,22
	98	22,24	40,39	28,26
	117	22,20	40,41	28,29
	293	21,91	40,59	28,51
	481	21,80	40,63	28,57
	673	21,69	40,61	28,58
N 27 Lat. 24°28'4 N Long. 35°54'9 E Sonde 700 m				
28-III-59	0	23,50	40,34	27,85
	22	22,72	40,30	28,05
	44	22,50	40,20	28,05
	88	22,34	40,48	28,30
	132	22,14	40,54	28,41
	265	21,91	40,56	28,48
	394	21,80	40,61	28,55
	552	21,78	40,65	28,59

St. n° date	Profond. (m)	T° (°C)	Salin. (‰)	σ t
N 28 Lat. 24°52'5 N Long. 35°29'4 E Sonde 720 m				
28-III-59	0	22,90	40.34	28.03
	25	22,68	40,34	28,09
	55	22,46	40,35	28,17
	100	22,13	40,46	28,35
	150	22,10	40,41	28,32
	300	21,91	40,58	28,47
	497	21,81	40,61	28,55
N 29 Lat. 25°29'6 N Long. 35°17'3 E Sonde 720 m				
29-III-59	0	22,70	40,37	28,11
	25	22,35	40,43	28,26
	50	22,12	40,47	28,36
	100	21,95	40,51	28,44
	150	22,03	40,52	28,42
	299	21,89	40,59	28,51
	495	21,80	40,62	28,56
	693	21,82	40,64	28,57
N 30 Lat. 26°08'7 N Long. 34°32'3 E Sonde 630 m				
30-III-59	0	22,00	45,55	28,45
	22	22,02	40,52	28,43
	43	22,00	40,52	28,43
	87	21,96	40,52	28,45
	130	21,95	40,52	28,45
	260	21,88	40,58	28,51
	424	21,81	40,61	28,55
	509	21,80	40,61	28,56

Vu et approuvé :

Paris, le 27 janvier 1966

Le Doyen de la Faculté des Sciences,

MARC ZAMANSKY

Vu
et Permis d'imprimer :
Le Recteur de l'Académie
de Paris,

JEAN ROCHE

IMPRIMERIE DE FRANCE
4 ter, rue Rollin-Régnier
94 - CHOISY - LE - ROI
Dépôt légal : 1er trimestre 1966
N° 3655